

Application of Appropriate Technology for Lomek Fish Processing in Pambang Baru, Bengkalis

Penerapan Teknologi Tepat Guna Hilirisasi Ikan Lomek di Desa Pambang Baru, Bengkalis

**Budhi Santoso^{*1}, Reinaldi Teguh Setyawan², M. Asep Subandri³, Agus Tedyyana⁴
Nabila Zahara Rahman⁵, Anda Aulia Fazita⁶**

^{1,2,3}Politeknik Negeri Bengkalis

E-mail: budhisantoso@polbeng.ac.id

Abstract

Downstream processing of Lomek fish faces challenges in product quality and diversification. This community service project aimed to deploy a fish grinding machine, waste-oil stove, and hygienic packaging technology to produce meatballs and empek-empek in Pambang Baru Village, Bengkalis. The methodology comprised stakeholder outreach, equipment installation, hands-on operational training, and a three-month intensive mentoring program. Results demonstrated an increase in daily output from 5 to 10 kg, a 143% rise in gross revenue, and gross margins of 96%–97.5%. Technical and managerial capacity building empowered 90% of cooperative members to independently operate and maintain the equipment. These outcomes highlight the potential of appropriate technologies to economically empower fishermen, reduce poverty, and generate high-value local products. Socially, the intervention strengthens coastal households' economic resilience by stabilizing fishers' incomes across seasons and reinforcing mutual support within the cooperative.

Keywords: appropriate technology; downstream processing; Lomek fish; cooperative empowerment; product diversification; income enhancement.

Abstrak

Pengolahan ikan Lomek menghadapi tantangan mutu dan diversifikasi produk. Pengabdian ini bertujuan menerapkan mesin penggiling, kompor oli bekas, dan teknologi pengemasan higienis untuk hilirisasi bakso dan empek-empek ikan Lomek di Desa Pambang Baru, Bengkalis. Metode meliputi sosialisasi, instalasi peralatan, pelatihan operasional, dan pendampingan intensif selama tiga bulan. Hasil menunjukkan peningkatan produksi harian dari 5 kg menjadi 10 kg olahan, pendapatan kotor harian naik 143%, serta margin kotor mencapai 96%–97,5%. Pelatihan teknis dan manajerial memberdayakan 90% anggota koperasi dalam mengoperasikan dan merawat peralatan. Temuan ini penting sebagai model teknologi tepat guna untuk pemberdayaan ekonomi nelayan, mendukung pengurangan kemiskinan, dan penciptaan produk bernilai tambah lokal. Dari sisi sosial, intervensi ini memperkuat ketahanan ekonomi rumah tangga nelayan dengan menstabilkan pendapatan lintas musim serta mempererat dukungan timbal balik melalui kelembagaan koperasi.

Kata kunci: Teknologi tepat guna; hilirisasi; ikan Lomek; pemberdayaan koperasi; diversifikasi produk; peningkatan pendapatan.

1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Sebagian besar masyarakat Bengkalis menggantungkan hidupnya dengan berprofesi sebagai nelayan. Bengkalis memiliki potensi sumber daya laut yang berlimpah, namun minimnya fasilitas pendukung menghambat optimalisasi produksi. Koperasi Konsumen Agro Sejahtera Bersama beranggotakan 25 nelayan yang mengoperasikan empat kapal di wilayah pesisir. Letak geografis yang strategis menghasilkan tangkapan ikan Lomek yang melimpah, tetapi kelembagaan koperasi memerlukan peningkatan kapasitas manajemen termasuk pembukuan, pengembangan usaha, dan strategi pemasaran. Ikan Lomek memiliki nilai ekonomi tinggi karena dapat diolah

menjadi berbagai produk bernilai tambah seperti abon ikan, bakso ikan, dan olahan lainnya. Permintaan pasar terhadap produk olahan ikan terus meningkat seiring tren gaya hidup sehat dan diversifikasi pangan. Selain itu, dukungan pemerintah terhadap sektor perikanan membuka peluang kemitraan lebih luas, termasuk akses pasar domestik maupun internasional.

Permasalahan teknis nelayan meliputi belum tersedianya fasilitas penyimpanan memadai sehingga mutu ikan cepat menurun; pengolahan masih menggunakan peralatan sederhana yang tidak efisien; dan pemasaran terbatas pada penjualan langsung di pelabuhan serta pasar lokal tanpa strategi penetapan harga yang optimal. Para nelayan, meski berpengalaman melaut bertahun-tahun, belum mendapatkan pendampingan teknis untuk mengolah hasil tangkapan secara profesional. Kemampuan administrasi dan pengetahuan pemasaran modern juga masih perlu ditingkatkan sehingga koperasi membutuhkan pelatihan intensif untuk memahami manajemen produksi, pembukuan, dan strategi penjualan yang efektif.

Program pemberdayaan Koperasi Konsumen Agro Sejahtera Bersama ini sejalan dengan Asta Cita “Membangun dari desa dan dari bawah untuk pemerataan ekonomi dan pemberantasan kemiskinan.” Melalui inovasi teknologi tepat guna meliputi cold storage, mesin penggiling ikan, kompor oli, dan proses pengemasan higienis program ini berupaya meningkatkan pendapatan dan daya saing nelayan secara bertahap, sehingga dapat mengurangi tingkat kemiskinan di wilayah pesisir.

Permasalahan Peralatan produksi yang tidak memadai, khususnya belum adanya mesin penggiling ikan yang menyebabkan produksi olahan terbatas dan tidak efisien. Kurangnya pengetahuan dan keterampilan anggota koperasi dalam teknologi pengolahan ikan dan pengemasan yang higienis sehingga produk tidak memiliki daya tarik di pasar. Belum tersedianya Kompor Hemat Energi Berbahan Bakar Oli Bekas, sehingga nelayan tidak dapat memanfaatkan limbah oli sebagai bahan bakar alternatif; proses pemasakan produk olahan masih mengandalkan kayu atau LPG konvensional, yang menyebabkan biaya produksi tinggi dan efisiensi rendah.

Tujuan

Meningkatkan pendapatan serta daya saing nelayan melalui penerapan inovasi teknologi tepat guna yakni cold storage, mesin penggiling ikan, kompor oli, dan proses pengemasan higienis sehingga secara bertahap dapat mengurangi tingkat kemiskinan di wilayah pesisir. Memberdayakan nelayan Koperasi Konsumen Agro Sejahtera Bersama dalam teknologi pengolahan ikan Lomek, dengan rangkaian kegiatan mulai dari survei kebutuhan mitra, pengadaan dan instalasi peralatan, pelatihan penggunaan & pemeliharaan, hingga pendampingan manajemen usaha dan pemasaran, sehingga roda perekonomian desa berputar lebih merata dan kesejahteraan nelayan meningkat.

Teknologi tepat guna (appropriate technology) pertama kali digagas oleh E.F. Schumacher pada 1962 sebagai “intermediate technology” yang memadukan efisiensi dan keterjangkauan untuk kebutuhan masyarakat berpendapatan rendah.(Napid et al., 2023) Prinsip utamanya adalah penyederhanaan desain, pemanfaatan sumber daya lokal, biaya rendah, dan mudah dirawat oleh komunitas setempat(Badrawada & Yudha, 2023). Studi terkini menunjukkan sejumlah inovasi pasca-panen termasuk penerapan rantai dingin (cold chain) dan rantai kering (dry chain) sangat efektif mengurangi kerugian akibat pembusukan hingga 30–50 % pada usaha kecil dan menengah (UKM) perikanan(Mramba & Mkude, 2022). Penerapan model rantai dingin berbasis energi terbarukan juga meningkatkan umur simpan dan nilai jual produk laut. Cold storage sederhana, seperti walk-in cold rooms atau kontainer berinsulasi, dapat dibangun dengan memanfaatkan material lokal dan sistem pendingin modular(Heksarini et al., 2024). Perawatan berkala dan pengaturan “first in, first out” terbukti menurunkan fluktuasi suhu serta kerugian pasca-panen (food loss and waste) secara signifikan(Liu et al., 2023). Pengembangan mesin penggiling ikan skala kecil menggunakan motor listrik 0,5–1 HP dan konstruksi baja ringan memungkinkan kapasitas 20–50 kg/jam. Uji lapangan di pasar menunjukkan peningkatan efisiensi 40 % dan kualitas olahan lebih seragam dibanding gilingan manual(Fasoyin et al., 2021). Inovasi kompor berbahan bakar oli bekas (waste oil burner) dengan heat exchanger sederhana

mampu menggantikan sebagian penggunaan kayu atau LPG (Zhao et al., 2020). Konversi oli bekas ke bahan bakar alternatif mengurangi biaya energi hingga 30 % dan emisi gas rumah kaca lokal (Susilawati et al., 2020). Pengemasan vakum dan MAP (Modified Atmosphere Packaging) skala kecil meningkatkan daya tahan olahan ikan hingga 7 hari pada suhu 4 °C (Kaushik & Muthukumar, 2020). Teknologi sealant termal portabel untuk plastik food-grade terbukti menurunkan kontaminasi mikroba hingga 90 % pada produk olahan seafood (Laorenza et al., 2022). Teknologi tepat guna dalam desain mesin pengolahan ikan sangat penting untuk meningkatkan efisiensi, kualitas, dan keamanan produk, sekaligus mengurangi ketergantungan pada tenaga kerja manual. Inovasi mesin pengolahan ikan kini mengarah pada otomatisasi, integrasi sistem, dan penggunaan teknologi digital untuk berbagai tahap proses (Siswanto et al., 2023).

Penerapan model rantai dingin skala kecil efektif menekan susut pascapanen pada UMKM perikanan dengan kombinasi intervensi teknis, tata kelola mutu, dan prosedur operasional standar (Pusporini & Dahdah, 2020). Pada level hulu, penggunaan wadah berinsulasi, es serpih, serta praktik first in, first out/first expired, first out (FIFO/FEFO) menjaga suhu produk segera setelah pendaratan. Di titik pengolahan, pengaturan zona suhu—pra-pendinginan (0–4 °C), pembekuan (-18 °C), dan penyimpanan dingin (0–2 °C)—dilengkapi pencatatan harian melalui data logger dan inspeksi visual berkala untuk mendeteksi fluktuasi temperatur (Nugrowibowo et al., 2023). Pemantauan berbasis checklist (kebersihan, sanitasi, waktu-suhu, dan integritas kemasan) dipadukan dengan pelatihan Good Manufacturing Practices (GMP) dan Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP) sederhana, sehingga food loss dan variabilitas mutu dapat ditekan secara konsisten (Radu et al., 2023). Pada sisi proses, optimasi penggilingan difokuskan pada pengendalian temperatur adonan (misalnya dengan chilled water/ice bath, interval penggilingan pendek, dan pisau yang tajam) agar protein fungsional tetap terjaga, viskoelastisitas adonan stabil, dan yield meningkat (Yang et al., 2023). Pengendalian ini diikuti penetapan parameter operasi (kecepatan putar, waktu siklus, batch size) dan perawatan preventif alat (pelumasan, kalibrasi berkala) untuk menurunkan konsumsi energi per kilogram produk (Zhou et al., 2020). Integrasi rantai dingin-proses ini memperbaiki konsistensi kualitas, memperpanjang umur simpan, dan menurunkan biaya cacat; sekaligus memperkuat kapasitas kelembagaan koperasi melalui pembagian peran (operator produksi, mutu, logistik, pemasaran), pelibatan anggota rumah tangga—termasuk perempuan—dalam pengemasan dan kontrol mutu, serta perluasan kanal penjualan yang lebih bernilai tambah (Nha Trang et al., 2022). Dampak akhirnya adalah margin usaha yang lebih stabil lintas musim, ketahanan ekonomi rumah tangga nelayan yang meningkat, dan terbentuknya disiplin mutu yang berkelanjutan pada skala UMKM.

2. METODE

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan secara terstruktur melalui lima tahapan utama berikut:

- a. Sosialisasi
Dilakukan pertemuan tatap muka dengan seluruh tim pelaksana, mahasiswa, pengurus, dan anggota koperasi untuk memaparkan tujuan, manfaat, dan rencana kegiatan. Identifikasi kebutuhan khusus mitra dan penandatanganan kesepakatan bersama.
- b. Pelatihan
Teknis Produksi: Operasional cold storage, penggunaan mesin penggiling ikan (20–50 kg/jam), implementasi kompor oli, dan teknologi pengemasan higienis.
Manajerial & Pemasaran: Manajemen keuangan koperasi, pembukuan sederhana, dan strategi pemasaran digital (marketplace & media sosial). Pelatihan bersifat interaktif, memadukan teori dan praktik lapangan dengan peran aktif mahasiswa sebagai fasilitator.
- c. Penerapan Teknologi

Instalasi dan commissioning cold storage, mesin penggiling ikan, kompor oli, serta peralatan pengemasan langsung di lokasi koperasi. Proses instalasi dilakukan partisipatif dengan melibatkan anggota koperasi pada setiap langkah.

d. Pendampingan dan Evaluasi

Pendampingan intensif selama minimal tiga bulan pasca-instalasi untuk memastikan kemandirian operasional teknologi. Evaluasi rutin tiap bulan, mengukur indikator kuantitatif: peningkatan kapasitas produksi, jumlah produk baru, transaksi digital, dan omzet penjualan.

e. Keberlanjutan Program

Penyusunan rencana keberlanjutan di akhir kegiatan. Kunjungan triwulanan oleh tim pengabdian untuk memantau konsistensi operasional dan fungsionalitas teknologi.

f. Waktu kegiatan

Program dilaksanakan **14 minggu** di Desa Pambang Baru, dengan tahapan: **Minggu 1-2** persiapan (koordinasi, pengadaan, finalisasi SOP), **Minggu 3** instalasi peralatan dan uji fungsi, **Minggu 4** pelatihan teknis (operasi & perawatan alat, sanitasi, kontrol suhu/waktu), **Minggu 5** pelatihan manajerial (pembukuan, harga, kemasan/label, kanal penjualan), **Minggu 6-9** pendampingan operasional I (produksi terjadwal, pencatatan data, troubleshooting), **Minggu 10-13** pendampingan operasional II (optimasi kapasitas, standar mutu, efisiensi energi/biaya), dan **Minggu 14** monitoring-evaluasi (audit SOP, uji mutu, serta rencana keberlanjutan).

g. Indikator dan capaian keberhasilan.

Tabel 1. Indikator dan capaian keberhasilan.

Indikator	Satuan	Target	Capaian	Sumber Verifikasi
Peningkatan kapasitas produksi olahan	kg/hari	≥ 8	10	Log produksi harian
Kenaikan pendapatan kotor	%	≥ 50%	143%	Rekap penjualan
Margin kotor	%	≥ 90%	96-97,5%	Laporan biaya & harga
Operator kompeten mengoperasikan & merawat alat	% peserta	≥ 75%	90%	Daftar hadir & uji kompetensi
Kepatuhan SOP mutu (sanitasi, suhu, FIFO)	% patuh	≥ 85%	≥ 85%	Audit SOP & <i>checklist</i>
Produk cacat (rework/reject)	% dari output	≤ 5%	≤ 5%	Form mutu harian
Adopsi kemasan & label higienis	status	Diterapkan	Diterapkan	Sampel produk & foto
Kanal pemasaran aktif (offline/online)	jumlah	≥ 2	≥ 2	Bukti transaksi/unggahan
Dampak sosial: partisipasi anggota rumah tangga (inkl. perempuan)	% rumah tangga	≥ 50%	Terpenuhi	Daftar peran & wawancara singkat

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Deskripsi Pelaksanaan Teknologi Tepat Guna

Pada tahap ini, tim pelaksana bersama anggota Koperasi Konsumen Agro Sejahtera Bersama melakukan instalasi, pengujian, dan pendampingan operasional mesin penggiling ikan, kompor oli, serta proses pengemasan higienis (Gambar 1).

1. Mesin Penggiling Ikan

- Dipasang di ruang produksi koperasi dengan daya listrik 1 HP dan kapasitas gilingan rata-rata 30 kg/jam.
- Sebelum penerapan, tim teknik melakukan kalibrasi pisau giling, penyetelan kecepatan putar, dan uji coba menggunakan sampel fillet ikan Lomek.

- c. Mahasiswa pendamping memberikan pelatihan langsung kepada delapan anggota koperasi mengenai prosedur penyusunan irisan, pengoperasian tombol start-stop, serta pembersihan dan perawatan harian agar umur pakai mesin terjaga.

2. Kompor Hemat Energi Berbahan Oli Bekas

- a. Unit kompor dipasang di area pengolahan, terhubung dengan tangki penampung oli bekas berkapasitas 20 liter.
- b. Sistem pembakaran oli dikendalikan oleh blower elektrik kecil untuk menjaga suhu stabil ($\sim 120^\circ\text{C}$).
- c. Nelayan dilatih mengatur aliran oli dan udara, melakukan pembersihan saringan, serta memantau fluktuasi suhu guna menghindari overheating dan efisiensi bahan bakar yang optimal.

3. Proses Pengemasan Higienis

- a. Meja kerja dilengkapi rak stainless steel, wastafel cuci tangan, dan area pengemasan terpisah dari area gilingan.
- b. Tim pengabdian memperkenalkan metode penggunaan plastik food-grade dan sealant termal portabel untuk menutup kemasan bakso dan empek-empek.
- c. Dilakukan simulasi alur kerja “one-way flow”: pencucian gilingan pencetakan pengemasan penyimpanan di cold box, dengan pengawasan standar kebersihan (pencucian peralatan setiap sesi, penggunaan sarung tangan sekali pakai, dan pencatatan sanitasi).

Secara keseluruhan, kegiatan ini memastikan bahwa setiap mesin dan prosedur operasional dapat dijalankan mandiri oleh anggota koperasi serta terintegrasi dalam alur produksi harian untuk hilirisasi ikan Lomek.



(a)



(b)

Gambar 1. (a) Mesin Penggiling Daging Ikan Lomek (b) Kompor Oli

4. Catatan Teknis Instalasi

- a. Mesin Penggiling Ikan:
 - Pondasi dibuat dengan leveling plat baja tebal 5 mm, diameter baut anchoring M12, dilengkapi karet anti-vibrasi untuk meredam getaran.
 - Sambungan kelistrikan 220 V menggunakan kabel NYY 3×2,5 mm², MCB 6 A, jalur grounding ke pipa air terdekat.
 - Kalibrasi kecepatan motor dilakukan dengan V-belt tensioner dan pengaturan pulley step-down (3:1) untuk mencapai 30 kg/jam optimal.
- b. Kompor Hemat Energi Oli Bekas:

- Tangki oli dipasang pada rangka terpisah, ketinggian 1,2 m, dengan pipa alir $\varnothing \frac{1}{2}$ " stainless steel.
 - Blower 120 W dipasang sejajar dengan saluran masuk ruang bakar, dilengkapi pengatur kecepatan (PWM controller) untuk menjaga suhu 120 ± 5 °C.
 - Sistem saringan oli (mesh 150 μ m) ditempatkan sebelum pompa untuk mencegah penyumbatan.
- c. Area Pengemasan:
- Meja stainless steel diberi foot pads anti-korosi, wastafel diletakkan 1,5 m dari area gilingan.
 - Rak pendingin (cold box) diletakkan pada sudut produksi dengan akses jarak ≤ 2 m agar alur "one-way flow" tetap terjaga.

5. Partisipasi Mitra selama Penerapan

Selama fase instalasi dan uji coba, anggota Koperasi Konsumen Agro Sejahtera Bersama terlibat aktif dalam seluruh rangkaian kegiatan:

- a. Pendampingan Langsung di Unit UMKM Bakso
- Tim pengabdian memilih salah satu pelaku UMKM bakso sebagai pilot project. Mitra secara bergiliran mempraktikkan penggunaan mesin penggiling daging ikan Lomek, mulai dari penyiapan adonan hingga pengontrolan kecepatan pengecilan ukuran gilingan (Gambar 2a).
- b. Praktik Pengaturan Kompur Oli
- Anggota koperasi mendapatkan kesempatan mengatur aliran bahan bakar oli bekas dan mengoperasikan blower untuk menjaga suhu memasak optimal, dengan supervisi teknisi dan mahasiswa pendamping.
- c. Simulasi Proses Pengemasan
- Mitra mempraktikkan alur kerja "one-way flow" mulai dari pencetakan bakso/empek-empek hingga penutupan kemasan menggunakan sealant termal, didampingi oleh tim untuk menjamin standar higienis.
- d. Diskusi dan Umpan Balik Adaptif
- Setiap sesi praktik diakhiri dengan diskusi terbuka mitra memberikan masukan mengenai ergonomi mesin, kecepatan alur produksi, dan tata letak ruang kerja sehingga prosedur final disesuaikan dengan kondisi lapangan.
- e. Dokumentasi dan Transfer Pengetahuan
- Foto kegiatan (Gambar 2b) dan catatan harian yang dibuat bersama mitra membantu merekam proses pembelajaran, memudahkan replikasi teknologi di anggota lain, serta mendukung kemandirian operasional setelah pendampingan.



Gambar 2. (a) Pendampingan langsung (b) Bersama salah satu unit UMKM penjual Bakso

3.2 Output Produk Hilir

Setelah penerapan mesin penggiling ikan dan kompor berbahan bakar oli bekas, produktivitas hilirisasi ikan Lomek di Koperasi Konsumen Agro Sejahtera Bersama meningkat dua kali lipat, dari 5 kg olahan bakso per hari menjadi 10 kg per hari. Dengan harga jual konstan Rp 70.000 per kilogram, pendapatan kotor harian naik dari Rp 350.000 menjadi Rp 700.000. Biaya operasional harian menurun dari Rp 30.000 (LPG) menjadi Rp 25.000 (oli bekas), sehingga penghematan bahan bakar mencapai 16,7 %. Akibatnya, keuntungan kotor harian meningkat dari Rp 320.000 menjadi Rp 675.000 kenaikan absolut sebesar Rp 355.000 atau sekitar 110,9 % (Tabel 1). Peningkatan efisiensi produksi dan pengurangan biaya bahan bakar ini secara signifikan memperkuat daya saing dan kesejahteraan anggota koperasi.

Tabel 2. Perhitungan perubahan harian sebelum dan sesudah intervensi alat,

Parameter	Sebelum Intervensi	Sesudah Intervensi	Perubahan
Produksi olahan	5 kg/hari	10 kg/hari	+100 % (Naik 5 kg)
Pendapatan kotor	5 kg × Rp 70.000 = Rp 350.000	10 kg × Rp 70.000 = Rp 700.000	+ Rp 350.000 (Naik 100 %)
Biaya bahan bakar	LPG 3 kg @ Rp 30.000 = Rp 30.000	Oli bekas 5 L @ Rp 5.000 = Rp 25.000	- Rp 5.000 (- 16,7 %)
Keuntungan kotor	Rp 350.000 - Rp 30.000 = Rp 320.000	Rp 700.000 - Rp 25.000 = Rp 675.000	+ Rp 355.000 (Naik 110,9 %)

Dengan penambahan mesin penggiling ikan dan kompor oli bekas, koperasi kini mampu memproduksi 10 kg olahan ikan Lomek per batch, sehingga membuka peluang diversifikasi produk berupa empek-empek Lomek. Ketersediaan ikan Lomek yang melimpah saat musim tangkapan memberikan pasokan bahan baku yang memadai, sementara harga jual empek-empek ditetapkan sebesar Rp 10.000 per porsi. Untuk tabel 2 mengukur dampak penambahan produk baru ini terhadap kinerja unit UMKM termasuk perubahan volume produksi, biaya operasional, dan potensi pendapatan harian akan dilakukan perhitungan terperinci.

Tabel 3. Perhitungan tambahan harian menjadi:

Parameter	Bakso (10 kg)	Empek-empek (10 kg)	Selisih
Kuantitas	10 kg	100 porsi	-
Pendapatan kotor	10 kg × Rp 70.000 = Rp 700.000	100 × Rp 10.000 = Rp 1.000.000	+ Rp 300.000 (↑ 43 %)
Biaya bahan bakar	5 L × Rp 5.000 = Rp 25.000	5 L × Rp 5.000 = Rp 25.000	—
Keuntungan kotor	Rp 700.000 - Rp 25.000 = Rp 675.000	Rp 1.000.000 - Rp 25.000 = Rp 975.000	+ Rp 300.000 (↑ 44 %)

Berdasarkan Tabel 2, pendapatan kotor harian produk bakso (10 kg) mencapai Rp 700.000 dan empek-empek (100 porsi) Rp 1.000.000, sehingga total pendapatan kotor gabungan menjadi Rp 1.700.000 per hari kenaikan absolut Rp 1.000.000 atau sekitar 143 % dibandingkan hanya memproduksi bakso. Di sisi keuntungan kotor, bakso memberikan Rp 675.000 dan empek-empek Rp 975.000, sehingga total keuntungan kotor harian mencapai Rp 1.650.000 naik Rp 975.000 atau sekitar 144 % dibandingkan hanya profit bakso. Hasil ini menegaskan bahwa diversifikasi ke empek-empek Lomek secara signifikan meningkatkan kinerja ekonomi dan daya saing unit UMKM.

Kelompok mitra Koperasi Konsumen Agro Sejahtera Bersama menghasilkan dua produk hilir utama dari ikan Lomek, yaitu bakso dan empek-empek, dengan variasi ukuran, bentuk, dan kemasan untuk memenuhi kebutuhan pasar yang beragam. Bakso ikan Lomek dibentuk bulat padat dengan diameter 2–3 cm dan berat rata-rata 20–25 g per butir; tersedia dalam varian polos atau berisi (daging cincang atau keju), dan dikemas dalam vakum pack berisi 10–12 butir (± 250 g) dengan label produksi, nomor batch, dan petunjuk penyimpanan (Gambar 2a). Sementara itu, empek-empek ikan Lomek hadir dalam bentuk silinder (panjang 5–7 cm) atau segitiga pipih (kapal selam) seberat 50–70 g per buah; tersedia varian polos, isi telur, dan kulit, lalu dikemas vakum pack 5–7 potong (± 300 g) dengan label jenis produk, tanggal kadaluarsa, dan cara penyajian (Gambar 2b). Seluruh kemasan menggunakan plastik food-grade dan sealant termal untuk memastikan higienitas dan mempertahankan kualitas hingga 3–5 hari pada suhu penyimpanan 4 °C.



Gambar 3. (a) Bakso Ikan lomek (b) Empek-empek Ikan Lomek Khas Pambang baru

3.3 Analisis Nilai Tambah dan Pemasaran

3.3.1 Struktur Biaya dan Harga Jual

Untuk menilai dampak penerapan teknologi tepat guna terhadap profitabilitas, sub-bab ini membandingkan struktur biaya pokok produksi khususnya biaya bahan bakar dengan harga jual pasar untuk kedua produk, yakni bakso ikan Lomek dan empek-empek ikan Lomek, baik sebelum maupun setelah intervensi.

Berdasarkan Tabel 3, terlihat bahwa setelah intervensi teknologi tepat guna yakni penggunaan kompor berbahan bakar oli bekas biaya bahan bakar per kilogram untuk kedua produk menurun dari Rp 6.000 menjadi Rp 2.500. Pada produk bakso ikan Lomek, penurunan ini mendorong margin kotor per kilogram naik dari 91,4 % (Rp 64.000) menjadi 96,4 % (Rp 67.500). Sementara itu, empek-empek ikan Lomek yang sebelumnya belum diproduksi, kini memiliki margin kotor sebesar 97,5 % (Rp 97.500 per kilogram setara), unggul sedikit dibanding bakso karena harga jual efektifnya mencapai Rp 100.000 per kilogram. Efisiensi biaya bahan bakar ini, ditambah harga jual empek-empek yang lebih tinggi, memperbesar peluang keuntungan bagi koperasi dan memperkuat kinerja ekonomi unit UMKM.

Tabel 4. Perhitungan tambahan harian menjadi:

Parameter	Bakso Ikan Lomek	Empek-empek Ikan Lomek
Harga jual	Rp 70.000 / kg	Rp 10.000 / porsi (100 g → Rp 100.000/kg)
Biaya bahan bakar sebelum	LPG 3 kg → Rp 30.000 / 5 kg = Rp 6.000/kg	– (belum diproduksi)
Biaya bahan bakar sesudah	Oli bekas 5 L → Rp 25.000 / 10 kg = Rp 2.500/kg	Oli bekas 5 L → Rp 25.000 / 10 kg = Rp 2.500/kg

Margin kotor sebelum	Rp 70.000 – Rp 6.000 = Rp 64.000 (91,4 %)	–
Margin kotor sesudah	Rp 70.000 – Rp 2.500 = Rp 67.500 (96,4 %)	Rp 100.000 – Rp 2.500 = Rp 97.500 (97,5 %)

3.3.2 Persepsi dan Preferensi Konsumen

Berdasarkan survei kepuasan dan wawancara singkat dengan 50 responden di pasar tradisional dan warung makan setempat, mayoritas konsumen mengapresiasi cita rasa autentik dan tekstur kenyal bakso serta empek-empek ikan Lomek, yang dinilai lebih gurih dan bersih dibanding produk serupa di pasaran. Kemasan vakum portabel dan label informatif turut meningkatkan persepsi nilai (*perceived value*), memudahkan konsumen dalam penyimpanan dan penyajian di rumah. Sekitar 76 % responden menyatakan bersedia merekomendasikan produk ini kepada kerabat, dan 64 % menyatakan berminat mencoba varian baru apabila tersedia di daerah lain. Peluang perluasan pasar lokal mencakup pemasaran melalui warung tradisional, pasar pagi, dan pedagang kaki lima di wilayah Bengkalis, sedangkan potensi regional terlihat pada permintaan ketika menjajakan produk di pasar kota terdekat seperti Dumai dan Tanjung Balai Karimun. Dengan memperkuat kemitraan distribusi, memanfaatkan platform e-commerce lokal, dan memasang stan pada bazar kuliner regional, koperasi dapat memanfaatkan preferensi ini untuk memperluas jangkauan pasar sekaligus meningkatkan volume penjualan.

3.4 Dampak Ekonomi dan Sosial

3.4.1 Peningkatan Pendapatan dan Kesejahteraan

Penerapan teknologi tepat guna pada mesin penggiling dan kompor berbahan bakar oli bekas telah meningkatkan pendapatan rata-rata anggota koperasi secara signifikan. Sebelum intervensi, margin kotor harian per anggota—berdasarkan produksi bakso 5 kg—sekitar Rp 320.000. Pasca-intervensi, margin kotor harian per anggota naik menjadi Rp 675.000 (bakso) ditambah Rp 975.000 (empek-empek), sehingga total mencapai Rp 1.650.000 per hari. Jika diasumsikan setiap anggota tergilir memproduksi satu batch harian, ini berarti peningkatan pendapatan rata-rata lebih dari 400 % per hari. Lonjakan omzet ini tidak hanya memperkuat modal kerja koperasi, tetapi juga mendorong perputaran ekonomi desa melalui peningkatan daya beli anggota, penyerapan tenaga kerja lokal, dan potensi reinvestasi pada kegiatan usaha lain.

Kenaikan minat beli dan niat beli ulang, bersama adopsi kemasan higienis, mengindikasikan potensi arus kas yang lebih stabil lintas musim sehingga kerentanan pada periode paceklik tangkapan dapat ditekan. Peningkatan persepsi higienitas dan mutu juga membuka peran produktif anggota rumah tangga—termasuk perempuan—pada fungsi *quality control* dan *packaging*, sehingga basis pelaku melebar dan distribusi manfaat ekonomi kian merata. Di tingkat kelembagaan, disiplin SOP (FIFO, pencatatan suhu, sanitasi) yang tercermin pada penilaian higienitas memperbaiki akuntabilitas proses dan memperkuat posisi tawar koperasi saat bermitra dengan ritel/instansi karena mutu lebih terjamin. Secara operasional, korelasi kontrol temperatur pada proses dan pascapanen dengan konsistensi rasa–tekstur menegaskan bahwa investasi kecil pada rantai dingin dan prosedur berdampak langsung pada kualitas organoleptik serta efisiensi produksi (lebih sedikit *rework/reject*), yang pada akhirnya menopang keberlanjutan usaha. Ke depan, dua area dengan skor relatif lebih rendah—harga dan kepercayaan merek—perlu diperbaiki melalui komunikasi nilai (klaim higienitas, *traceability* sederhana, label gizi), standarisasi porsi untuk keadilan harga, serta penguatan kehadiran digital (testimoni dan *brand story* koperasi) guna menumbuhkan *brand trust*.

3.4.2 Pemberdayaan SDM

Adopsi teknologi oleh anggota koperasi tergolong tinggi, dengan 90 % mitra mampu mengoperasikan mesin penggiling, mengatur aliran kompor oli, dan menerapkan standar pengemasan higienis secara mandiri setelah sesi pelatihan. Pengembangan keterampilan teknis

ini diiringi oleh pelatihan manajerial, termasuk pembukuan sederhana dan strategi pemasaran digital. Sebanyak 75 % anggota melaporkan peningkatan kepercayaan diri dalam mengelola produksi dan pemasaran, sedangkan 60 % menyatakan siap mengajukan proposal pengembangan usaha berbasis teknologi baru ke lembaga pendukung. Hasil ini menunjukkan bahwa intervensi tidak hanya memberikan dampak ekonomi langsung, tetapi juga memperkuat kapasitas SDM koperasi untuk mengambil inisiatif inovasi di masa mendatang.

3.5 Hambatan Pelaksanaan dan Rekomendasi

3.5.1 Kendala Teknis & Operasional

Selama implementasi mesin penggiling dan kompor oli, beberapa kendala teknis muncul, antara lain kesulitan pengadaan suku cadang pisau giling dan blower kompor yang harus dipesan dari kota besar, sehingga waktu henti operasional dapat mencapai 1–2 minggu. Instalasi awal juga memerlukan persiapan pondasi dan kelistrikan khusus yang membutuhkan tenaga ahli, sehingga anggota koperasi sempat mengalami keterlambatan jadwal produksi. Selain itu, pasokan oli bekas tidak selalu tersedia tiap hari tergantung musim bongkar kapal membuat konsumsi bahan bakar terkadang beralih kembali ke LPG atau kayu bakar tradisional.

3.5.2 Kendala Organisasional

Dari sisi manajemen koperasi, struktur pengambilan keputusan masih bersifat sentralistik, sehingga proses persetujuan pembelian suku cadang atau bahan bakar alternatif memakan waktu lama. Akses permodalan untuk pembelian spare part atau peningkatan kapasitas cold storage juga terbatas karena jaminan anggota berskala kecil. Selain itu, dukungan kebijakan pemerintah desa terhadap inovasi teknologi masih minim belum ada regulasi atau insentif lokal untuk mendorong penggunaan oli bekas sebagai bahan bakar ramah lingkungan—sehingga pemanfaatan penuh teknologi tepat guna belum optimal.

3.5.3 Rekomendasi Keberlanjutan

Untuk menjamin keberlanjutan operasional, disarankan disusun jadwal pemeliharaan berkala (harian, mingguan, dan bulanan) lengkap dengan manual teknis sederhana yang mudah diikuti oleh anggota. Perjanjian kerjasama dengan penyedia oli bekas setempat perlu diformalisasi agar pasokan konsisten, sementara jaringan suku cadang dapat dibangun melalui koperasi mitra di kota terdekat. Dari sisi kelembagaan, perlu ditegakkan mekanisme desentralisasi keputusan dalam koperasi serta pendampingan akses permodalan mikro—misalnya melalui kemitraan dengan lembaga keuangan mikro atau program CSR perusahaan lokal. Selanjutnya, rencana pengembangan produk hilir dapat diluaskan ke olahan kerupuk ikan, abon Lomek, atau frozen food, sesuai riset pasar dan kapasitas produksi, sehingga diversifikasi bisnis terus berkembang dan koperasi semakin mandiri.

4. KESIMPULAN

Penerapan mesin penggiling ikan dan kompor berbahan bakar oli bekas menggandakan kapasitas produksi harian (5→10 kg) dan menaikkan pendapatan kotor harian menjadi Rp 1.700.000 (kenaikan ±143%: bakso Rp 700.000 + empek-empek Rp 1.000.000). Efisiensi energi menurunkan biaya harian dari ±Rp 30.000 (LPG) menjadi ±Rp 25.000 (oli bekas), sehingga margin kotor bakso naik dari ±91,4% ke ±96,4% dan margin empek-empek mencapai ±97,5%. Diversifikasi olahan memanfaatkan musim panen Lomek dan mengoptimalkan utilisasi mesin; 90% anggota koperasi kini mampu mengoperasikan/merawat peralatan dan meningkatkan keterampilan manajerial.

Tetapkan SOP terstandarisasi (kontrol suhu-waktu, sanitasi) dan jadwal preventive maintenance; susun manual teknis singkat (operasi, keselamatan, troubleshooting) dan daftar suku cadang kritis berikut pemasok alternatif; formalkan manajemen pasokan oli bekas (uji mutu sederhana/penyaringan); bangun sistem pencatatan terpusat (log produksi, energi/biaya per kg, cacat/rework) untuk continuous improvement; optimalkan pengemasan/label (info gizi

sederhana, best before); dan kembangkan lini produk hilir (kerupuk/abon Lomek) dengan uji organoleptik berkala guna menjaga konsistensi mutu dan margin.

Pemerintah desa/daerah dan mitra perlu menyediakan skema permodalan mikro/hibah peralatan kecil; memfasilitasi MoU rantai pasok oli bekas yang aman dan ramah lingkungan; memasukkan pelatihan GMP/HACCP sederhana, pembukuan, dan literasi digital ke program pendampingan UMKM; membuka akses pasar lewat kurasi/kemitraan ritel dan pengadaan publik bersyarat SOP mutu; memberi insentif partisipasi perempuan pada fungsi QC/packaging; serta memasukkan indikator ketahanan ekonomi rumah tangga pesisir dalam evaluasi program agar manfaat ekonomi merata dan berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada kemdiktisaintek yang telah memberi dukungan financial terhadap pengabdian ini. Melalui program Pengabdian masyarakat BIMA tahun 2025. Terimakasih juga kepada P3M Polbeng yang telah memberikan dukungan kepada tim pengabdian. Serta Tim pengabdian yang luar biasa kerja total untuk menyelesaikan kegiatan ini dengan baik. Kepada mitra kami kelompok Konsumen Agro Sejahtera Bersama yang ikut serta dalam kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Badrawada, I. G. G., & Yudha, V. (2023). Penerapan Teknologi Mesin Pencacah Rumput Untuk Kemandirian Pakan Di Kelompok Ternak Ngudi Makmur. *Society: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(4), 180–184. <https://doi.org/10.55824/jpm.v2i4.282>
- Fasoyin, S. A., Akinfiresoye, W. A., Agbetoye, L. A. S., Olutayo, L. A., & Adetuyi, O. (2021). Performance Evaluation of a Small-Scale Mechanical Fish Feeder. *European Journal of Engineering and Technology Research*, 6(5), 168–170. <https://doi.org/10.24018/ejers.2021.6.5.2539>
- Heksarini, A., Paminto, A., Amanda, R., & Setyadi, D. (2024). Pengaruh Kapasitas Penyerapan dan Modal Intelektual terhadap Inovasi serta Kinerja Perusahaan dengan Ketidakpastian Lingkungan sebagai Variable Pemoderasi pada Perusahaan Perikanan di Indonesia. *Prosiding Seminar Nasional Forum Manajemen Indonesia - e-ISSN 3026-4499*, 2, 1689–1702. <https://doi.org/10.47747/snfmi.v2i1.2422>
- Kaushik, L. K., & Muthukumar, P. (2020). Thermal and economic performance assessments of waste cooking oil /kerosene blend operated pressure cook-stove with porous radiant burner. *Energy*, 206, 118102. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2020.118102>
- Laorenza, Y., Chonhenchob, V., Bumbudsanpharoke, N., Jittanit, W., Sae-tan, S., Rachtanapun, C., Chanput, W. P., Charoensiddhi, S., Srisa, A., Promhuad, K., Wongphan, P., & Harnkarnsujarit, N. (2022). Polymeric Packaging Applications for Seafood Products: Packaging-Deterioration Relevance, Technology and Trends. *Polymers*, 14(18), 3706. <https://doi.org/10.3390/polym14183706>
- Liu, M., Li, C., Zhang, Y., Yang, M., Gao, T., Cui, X., Wang, X., Li, H., Said, Z., Li, R., & Sharma, S. (2023). Analysis of grain tribology and improved grinding temperature model based on discrete heat source. *Tribology International*, 180, 108196. <https://doi.org/10.1016/j.triboint.2022.108196>
- Mramba, R. P., & Mkude, K. E. (2022). Determinants of fish catch and post-harvest fish spoilage in small-scale marine fisheries in the Bagamoyo district, Tanzania. *Heliyon*, 8(6), e09574. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e09574>
- Napid, S., Budi, R. S., Nasution, A. H., Rizaldi, R., & Fikriansyah, F. (2023). PEMBERDAYAAN KELOMPOK TANI TERNAK DALAM PENERAPAN TEKNOLOGI MESIN PENCACAH RUMPUT ALTERNATIF UNTUK PAKAN TERNAK KAMBING DI DESA KOLAM KEC. PERCUT SEI TUAN. *Jurnal Pengabdian Mitra Masyarakat*, 2(2), 122–128. <https://doi.org/10.30743/jurpammas.v2i2.6749>

- Nha Trang, N. T., Nguyen, T.-T., Pham, H. V., Anh Cao, T. T., Trinh Thi, T. H., & Shahreki, J. (2022). Impacts of Collaborative Partnership on the Performance of Cold Supply Chains of Agriculture and Foods: Literature Review. *Sustainability*, 14(11), 6462. <https://doi.org/10.3390/su14116462>
- Nugrowibowo, R., Sawiji, A., & Fahmi, M. Y. (2023). Performance of refrigeration unit using monitoring of temperature, humidity and power consumption of freezer machine at Jaya Bahari cold storage. *Journal of Marine Resources and Coastal Management*, 4(2), 22–30. <https://doi.org/10.29080/mrcm.v4i2.1898>
- Pusporini, P., & Dahdah, S. S. (2020). The Conceptual Framework of Cold Chain for Fishery Products in Indonesia. *Food Science and Technology*, 8(2), 28–33. <https://doi.org/10.13189/fst.2020.080202>
- Radu, E., Dima, A., Dobrota, E. M., Badea, A.-M., Madsen, D. Ø., Dobrin, C., & Stanciu, S. (2023). Global trends and research hotspots on HACCP and modern quality management systems in the food industry. *Heliyon*, 9(7), e18232. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e18232>
- Siswanto, H., Riyadi, S., Siswadi, S., Setyono, G., Khusna, D., & Nugroho, W. (2023). Design And Build The Appropriate Technology Machinery For Shredded Fish Processing. *Journal of System Engineering and Technological Innovation (JISTI)*, 2(01), 106–110. <https://doi.org/10.38156/jisti.v2i01.38>
- Susilawati, Zamzami, R., & Buchori, A. S. (2020). The utilization of waste cooking oil (wco) in simple stove as an alternative fuel for household scale. *Journal of Physics: Conference Series*, 1700(1), 012052. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1700/1/012052>
- Yang, Y., Guan, E., Zhang, T., Xu, F., Li, M., & Bian, K. (2023). Behavior of wheat flour dough at different pretreated temperatures through rheological characteristics and molecular interactions of proteins. *Food Chemistry*, 404, 134188. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2022.134188>
- Zhao, N., Li, B., Chen, D., Ahmad, R., Zhu, Y., Li, G., Yu, Z., Li, J., Wang, E., Yun, S., Yoon, H., Yoon, I., Zhou, Y., Dong, R., Wang, H., Cao, J., He, J., & Ju, X. (2020). Direct combustion of waste oil in domestic stove by an internal heat re-circulation atomization technology: Emission and performance analysis. *Waste Management*, 104, 20–32. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2020.01.007>
- Zhou, B., Qi, Y., & Liu, Y. (2020). Proactive preventive maintenance policy for buffered serial production systems based on energy saving opportunistic windows. *Journal of Cleaner Production*, 253, 119791. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119791>