

Implementasi Mesin Peras Kelapa Otomatis untuk Peningkatan Efisiensi Produksi VCO pada Program Kemitraan Masyarakat di Rumoh Baca Hasan Savvas Lhokseumawe, Aceh

Rahmawati*¹, Jenne Syarif², Indrawati³, Gunawan⁴, Widdha Mellyssa⁵

¹Teknologi Elektronika, Teknik Elektro, Politeknik Negeri Lhokseumawe, Indonesia

²Teknologi Mesin, Teknik Mesin, Politeknik Negeri Lhokseumawe, Indonesia

³Teknologi Rekayasa Komputer Jaringan, Teknologi Informasi dan Komputer, Politeknik Negeri Lhokseumawe, Indonesia

⁴Teknologi Rekayasa Mekatronika, Teknik Elektro, Politeknik Negeri Lhokseumawe, Indonesia

⁵College of Electrical and Computer Engineering, EECS International Graduate Program, National Yang Ming Chiao Tung University, No. 1001, Daxue Rd., East District, Hsinchu City 300093, Taiwan (R.O.C.)

*e-mail: rahmawati.gunawan@gmail.com¹

Artikel dikirim: 21 September 2025; Revisi-1: 06 Oktober 2025; Revisi-2: 27 Oktober 2025; Diterima: 28 Oktober 2025; Dipublikasikan : 15 November 2025

Abstrak

Program Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat di Rumoh Baca Hasan-Savvas Lhokseumawe dilaksanakan untuk menjawab persoalan sosial-ekonomi berupa keterbatasan kapasitas produksi Virgin Coconut Oil secara manual yang berdampak pada rendahnya pendapatan, tingginya biaya, serta lemahnya daya saing. Topik ini penting karena nilai ekonomi dan kesehatan VCO tinggi, namun keterbatasan teknologi menghambat pendapatan dan keberlanjutan usaha. Tujuan kegiatan ini adalah meningkatkan keterampilan mitra dalam mengoperasikan mesin peras kelapa otomatis agar mampu meningkatkan produksi, menurunkan biaya operasional, dan memperkuat kemandirian ekonomi berbasis potensi lokal. Metode partisipatif dilakukan melalui sosialisasi, pelatihan, pendampingan, penerapan teknologi, dan evaluasi, dengan analisis SWOT sebagai dasar strategi. Teknologi yang digunakan adalah mesin peras kelapa otomatis berbasis sistem kendali untuk produksi yang lebih cepat, efisien, dan konsisten. Hasil menunjukkan peningkatan kapasitas produksi santan 300% (20–30 butir/hari menjadi 80–100 butir/hari), efisiensi waktu 400% (120 menit menjadi 30 menit/batch), penurunan biaya produksi santan 90% (Rp10.000 menjadi Rp1.000 per liter), serta 85% peserta mampu mengoperasikan mesin secara mandiri. Dampak langsung yang dirasakan mitra antara lain meningkatnya kepercayaan diri dalam produksi mandiri, berkurangnya beban fisik, serta peningkatan kapasitas stok untuk memenuhi permintaan pasar. Penerapan mesin peras kelapa meningkatkan efisiensi, produksi, dan kemandirian komunitas, serta mendukung diversifikasi produk dan energi terbarukan untuk keberlanjutan ekonomi.

Kata Kunci: Efisiensi Produksi, Mesin Peras Kelapa, Pemberdayaan, SWOT, VCO

Abstract

The Community Partnership Empowerment Program at the Hasan-Savvas Reading House in Lhokseumawe was implemented to address socio-economic issues such as limited manual Virgin Coconut Oil production capacity, which results in low income, high costs, and weak competitiveness. The topic is significant as VCO has high economic and health value, but technological limitations restrict income and business sustainability. The objective of this activity is to improve partners' skills in operating an automatic coconut squeezing machine to increase production, reduce operational costs, and strengthen economic independence based on local potential. The program applied participatory methods socialization, training, mentoring, technology implementation, and evaluation, guided by SWOT analysis, using an automatic control-based coconut squeezing machine for faster, more efficient, and consistent production. The results showed a 300% increase in coconut milk production capacity (from 20–30 grains/day to 80–100 grains/day), 400% time efficiency (from 120 minutes to 30 minutes/batch), a 90% decrease in coconut milk production costs (from Rp10,000 to Rp1,000 per liter), and 85% of participants were able to operate the machine independently. The program boosted partners' confidence, reduced physical workload, and increased production capacity, while the coconut squeezing machine enhanced efficiency, independence, and sustainability through product diversification and renewable energy use.

Keywords: Coconut Squeezing Machine, Empowerment, Production Efficiency, SWOT, VCO

1. PENDAHULUAN

Virgin Coconut Oil (VCO) merupakan salah satu produk olahan kelapa bernilai tinggi yang memiliki prospek pasar menjanjikan karena manfaatnya bagi kesehatan (Mela & Bintang, 2021; Zikria et al., 2023). Permintaan pasar VCO terus meningkat baik di tingkat nasional maupun global. Data tren pasar menunjukkan bahwa konsumsi VCO terus tumbuh dalam lima tahun terakhir seiring meningkatnya minat terhadap produk alami dan kesehatan (Rahmawati et al., 2025). Aceh, termasuk Kota Lhokseumawe, memiliki potensi besar dalam pengembangan produk ini berkat ketersediaan bahan baku kelapa yang melimpah (Dumancas et al., 2016; Saleh et al., 2022). Potensi ini menjadi peluang strategis bagi UMKM, khususnya kelompok perempuan, untuk meningkatkan pendapatan dan kemandirian ekonomi melalui usaha berbasis kelapa (Saleh et al., 2022).

Namun, di tingkat komunitas, pengolahan VCO masih menghadapi hambatan teknis, terutama pada proses produksi santan sebagai bahan baku utama. Mitra pengabdian Rumoh Baca Hasan-Savvas (RBHS), sebuah lembaga komunitas di Desa Jambo Timu yang berfokus pada pemberdayaan masyarakat, masih mengolah VCO secara manual dengan kapasitas terbatas hanya 5–6 butir per jam atau 20–30 butir kelapa per hari. Kondisi ini menyebabkan produktivitas rendah, waktu produksi lama, biaya tinggi, serta ketergantungan pada jasa luar.

Masalah produksi manual tersebut tidak hanya menurunkan produktivitas, tetapi juga berdampak langsung pada kesejahteraan UMKM dan menghambat kemandirian ekonomi perempuan di komunitas. Kapasitas yang rendah, biaya tinggi, waktu kerja yang lama dan ketergantungan pada jasa luar membuat pendapatan terbatas, melemahkan daya saing, serta menambah beban kerja perempuan mitra sehingga mereka sulit mandiri secara ekonomi maupun mengembangkan usaha secara berkelanjutan (Rahmawati et al., 2025). Selain itu, terdapat kesenjangan teknologi yang cukup lebar antara produsen kecil seperti RBHS dan produsen besar yang telah menggunakan mesin otomatis, sehingga daya saing komunitas semakin lemah (Saputro et al., 2024). Tantangan ini semakin berat dengan pola produksi berbasis pesanan (*by order*), yang menghambat keberlanjutan usaha dan sulit memenuhi permintaan pasar secara konsisten. Hal ini memperkuat urgensi perlunya intervensi teknologi tepat guna di tingkat komunitas agar tidak tertinggal. Dengan demikian, peningkatan kapasitas produksi VCO tidak hanya bernilai teknis, tetapi juga menjadi instrumen penting untuk meningkatkan pendapatan dan memperkuat kemandirian ekonomi perempuan di komunitas RBHS.

Pasar Virgin Coconut Oil (VCO) sendiri menunjukkan tren pertumbuhan yang sangat positif baik secara global maupun regional. Beberapa studi melaporkan bahwa permintaan VCO terus meningkat seiring dengan kesadaran konsumen terhadap produk alami, kesehatan, dan kosmetik berbasis minyak nabati (Abdalla et al., 2024). Indonesia, sebagai salah satu produsen utama kelapa di Asia Pasifik, memiliki peluang besar karena ketersediaan bahan baku melimpah dan biaya produksi yang kompetitif (Wahyudi et al., 2025). Analisis usaha VCO di Indonesia juga menunjukkan bahwa bisnis ini memiliki kontribusi nyata terhadap peningkatan pendapatan rumah tangga, meskipun skala UMKM masih menghadapi keterbatasan kapasitas dan akses teknologi (El Safira et al., 2023). Di sisi lain, tren ekspor minyak kelapa Indonesia secara umum menunjukkan peningkatan yang signifikan, baik dalam bentuk kelapa bulat maupun produk turunannya, termasuk VCO (Anggrasari et al., 2023). Data ini menunjukkan bahwa peluang pasar VCO masih terbuka lebar, termasuk bagi produsen kecil di Aceh, sehingga intervensi teknologi tepat guna sangat mendesak untuk memperkuat kapasitas, daya saing, dan keberlanjutan usaha berbasis komunitas.

Berdasarkan kondisi tersebut, dapat diidentifikasi permasalahan utama mitra pada aspek produksi, yaitu: (1) rendahnya kapasitas akibat proses manual, (2) lamanya waktu pengolahan yang tidak efisien, (3) tingginya biaya operasional karena ketergantungan pada jasa luar, serta (4) lemahnya promosi usaha. Solusi yang diberikan untuk menjawab permasalahan tersebut, kegiatan pengabdian ini melalui skema Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat (PKM) adalah: (1) mengimplementasikan mesin peras kelapa otomatis berbasis sistem kendali guna meningkatkan kapasitas dan efisiensi produksi santan sebagai bahan baku VCO, (2) menurunkan

biaya operasional dengan mengurangi ketergantungan pada pihak eksternal, (3) memperkuat keterampilan dan kemandirian perempuan mitra dalam mengoperasikan teknologi tepat guna, serta (4) mendorong daya saing dan keberlanjutan usaha melalui diversifikasi produk berbasis kelapa. Solusi yang ditawarkan melalui kegiatan PKM ini adalah penerapan mesin parut dan peras kelapa otomatis berbasis sensor dan sistem kendali. Teknologi tepat guna berupa otomasi pada mesin pengolahan hasil pertanian telah terbukti meningkatkan kapasitas dan efisiensi usaha kecil (Mardiyanto, 2019; Rahmawati et al., 2019; Rahmawati, Mardiyanto, et al., 2024). Dengan demikian, kegiatan ini diharapkan tidak hanya meningkatkan produktivitas dan efisiensi biaya, tetapi juga memperkuat kemandirian komunitas serta mendukung pertumbuhan ekonomi berbasis potensi lokal secara berkelanjutan. Dalam rangka memastikan sasaran tercapai dengan baik, terlebih dahulu dilakukan kajian kondisi mitra sebagai dasar penyusunan strategi.

Strategi intervensi dirancang melalui analisis SWOT yang menunjukkan kekuatan berupa ketersediaan bahan baku melimpah, semangat komunitas dalam mengembangkan usaha, dan dukungan perguruan tinggi; kelemahan berupa keterbatasan keterampilan teknis dan modal; peluang berupa meningkatnya permintaan VCO dan potensi diversifikasi produk; serta ancaman berupa persaingan dengan produsen besar, fluktuasi harga kelapa, dan risiko kerusakan mesin. Dengan demikian, tujuan kegiatan ini adalah untuk meningkatkan keterampilan mitra dalam mengoperasikan mesin peras kelapa otomatis berbasis sistem kendali melalui metode pelatihan, pendampingan, dan evaluasi, sehingga mereka dapat meningkatkan kapasitas produksi, menurunkan biaya operasional, dan memperkuat kemandirian ekonomi berbasis potensi lokal.

2. METODE

Kegiatan pengabdian ini menggunakan pendekatan partisipatif, di mana mitra dilibatkan secara aktif dalam setiap tahapan kegiatan, mulai dari sosialisasi, pelatihan, penerapan teknologi, hingga pendampingan. Peserta kegiatan berjumlah 6 orang perempuan anggota komunitas Rumoh Baca Hasan-Savvas (RBHS) dengan kriteria inklusi: (1) aktif dalam kegiatan produksi atau pengolahan kelapa, (2) bersedia mengikuti seluruh rangkaian kegiatan, dan (3) memiliki komitmen untuk mengembangkan usaha berbasis komunitas. Sementara itu, kriteria eksklusi adalah anggota yang tidak dapat mengikuti kegiatan lebih dari 50% jadwal intervensi. Jadwal kegiatan dilaksanakan selama 3 bulan, meliputi: fase sosialisasi (minggu 1–2), pelatihan penggunaan mesin (minggu 3–6), pendampingan implementasi produksi (minggu 7–10), dan evaluasi hasil (minggu 11–12). Sebelum intervensi, dilakukan analisis SWOT untuk memetakan kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman yang dihadapi mitra. Analisis ini menjadi dasar perumusan strategi intervensi yang terfokus, tepat sasaran, dan sesuai kebutuhan mitra, khususnya terkait peningkatan kapasitas produksi santan sebagai bahan baku VCO.

Keberhasilan kegiatan diukur melalui indikator kuantitatif dan kualitatif. Indikator kuantitatif mencakup persentase peningkatan kapasitas produksi (kg/liter santan per hari), efisiensi waktu (menit per batch), penurunan biaya operasional (Rp/liter), dan tingkat keterampilan (persentase peserta yang lulus posttest). Data kuantitatif dianalisis secara deskriptif dengan perhitungan rata-rata dan persentase, serta dilakukan uji statistik sederhana (uji t berpasangan) pada hasil pretest dan posttest untuk melihat perbedaan signifikan dalam keterampilan peserta. Indikator kualitatif mencakup perubahan sikap mitra terhadap penggunaan teknologi, tingkat partisipasi dalam kelompok, dan dampak sosial-ekonomi yang diamati melalui wawancara, observasi, dan dokumentasi.

Instrumen yang digunakan meliputi kuesioner, lembar observasi, wawancara semi-terstruktur, dokumentasi proses produksi, serta pretest dan posttest terkait pemahaman penggunaan mesin dan pengelolaan data penjualan. Bukti capaian kegiatan dikumpulkan melalui dokumentasi perbandingan sebelum dan sesudah implementasi mesin otomatis, jumlah bahan baku yang diproses, dan waktu proses produksi santan.

Dari sisi etika, kegiatan ini dilaksanakan dengan persetujuan tertulis dari mitra komunitas RBHS, serta mendapatkan dukungan resmi dari Pusat Penelitian dan Pengabdian

kepada Masyarakat (P3M) Politeknik Negeri Lhokseumawe. Seluruh peserta diberi penjelasan tentang tujuan kegiatan, prosedur, manfaat, dan hak mereka selama intervensi berlangsung. Lokasi kegiatan dilaksanakan di Rumoh Baca Hasan-Savvas (RBHS) Lhokseumawe, Jl. Lancok-Meuraksa Gampong Jambo Timu, Kecamatan Blang Mangat, Kota Lhokseumawe, Aceh, Indonesia. Waktu pelaksanaan dimulai dari bulan Juni sampai dengan September 2025. Alur Pelaksanaan Kegiatan PKM ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tahapan Pelaksanaan Kegiatan PKM

Tahap Kegiatan	Deskripsi	Waktu Pelaksanaan	Output Utama
Koordinasi dan Analisis Kebutuhan	Pertemuan awal dengan mitra RBHS untuk menyepakati tujuan, peran, dan kebutuhan teknologi.	Minggu 1-2	Kesepakatan kerja sama dan identifikasi kebutuhan mitra
Analisis SWOT	Pemetaan kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman yang dihadapi mitra.	Minggu 2-3	Peta SWOT sebagai dasar strategi intervensi
Desain dan Pembuatan Mesin	Rancang bangun mesin peras kelapa otomatis berbasis sistem kendali, uji coba, dan penyesuaian.	Minggu 3-6	Mesin siap pakai sesuai kebutuhan mitra
Pelatihan	Pengenalan, demonstrasi, dan simulasi pengoperasian mesin serta perawatan rutin.	Minggu 7-8	Peserta memahami cara operasional dan perawatan mesin
Pendampingan	Tim mendampingi mitra dalam produksi harian menggunakan mesin, serta memantau keterampilan operasional.	Minggu 9-10	Mitra terampil mengoperasikan mesin secara mandiri
Evaluasi	Pengukuran capaian: kapasitas produksi, efisiensi waktu, penurunan biaya, dan keterampilan mitra (pre-post test).	Minggu 11-12	Data hasil kegiatan dan rekomendasi keberlanjutan

(sumber data primer)

Beberapa indikator utama telah ditetapkan untuk mengukur keberhasilan program pemberdayaan mitra dalam produksi VCO. Tabel 2 menunjukkan indikator keberhasilan, alat ukur yang digunakan, alasan pemilihan indikator, serta definisi masing-masing indikator untuk mempermudah pemantauan dan evaluasi hasil kegiatan.

Tabel 2. Indikator Keberhasilan Kegiatan PKM dalam Produksi VCO Berbasis Mesin Otomatis

Indikator Keberhasilan	Alat Ukur	Alasan Pemilihan	Definisi Indikator
Peningkatan kapasitas produksi	Observasi jumlah kelapa/santan yang dihasilkan per hari	Kapasitas menjadi faktor utama keberlanjutan usaha dan pemenuhan permintaan pasar.	Keberhasilan diukur dari jumlah butir kelapa yang dapat diproses per hari menggunakan mesin otomatis dibandingkan metode manual. Menunjukkan sejauh mana teknologi meningkatkan volume produksi bahan baku VCO.
Efisiensi waktu produksi	Observasi waktu rata-rata per batch produksi	Waktu yang lebih singkat meningkatkan produktivitas dan mengurangi beban kerja perempuan mitra.	Diukur dari rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk memproses satu batch santan sebelum dan sesudah penggunaan mesin. Penurunan waktu signifikan menjadi tolok ukur efisiensi proses produksi.
Penurunan biaya produksi	Kuesioner biaya operasional dan perbandingan biaya sebelum-	Efisiensi biaya langsung berdampak pada margin keuntungan dan daya	Ditentukan melalui perbandingan biaya operasional per liter santan yang diproduksi secara manual dengan biaya setelah menggunakan

	sesudah	saing usaha.	mesin otomatis. Indikator ini memperlihatkan penghematan biaya yang berdampak pada pendapatan mitra.
Persentase mitra yang mampu mengoperasikan mesin	Pre-test dan post-test keterampilan; observasi praktik operasional	Keterampilan mandiri dalam mengoperasikan mesin adalah inti pemberdayaan komunitas.	Keberhasilan dilihat dari jumlah peserta yang mampu mengoperasikan dan merawat mesin secara mandiri setelah pelatihan, dihitung dalam persentase dari total peserta. Menunjukkan tingkat keterampilan dan kemandirian mitra dalam mengadopsi teknologi tepat guna.

(sumber data primer)

Dalam program PKM ini, mitra diberdayakan melalui penerapan teknologi tepat guna berupa mesin peras kelapa otomatis sederhana yang dirancang untuk meningkatkan kapasitas dan efisiensi produksi VCO. Teknologi ini memungkinkan proses pengolahan kelapa menjadi santan lebih cepat dan hemat tenaga, sekaligus mudah dioperasikan dan dirawat oleh mitra tanpa memerlukan pengetahuan teknis mendalam. Pendampingan dilakukan melalui pelatihan langsung mengenai cara penggunaan, perawatan, dan optimalisasi mesin dalam kegiatan sehari-hari. Dengan adopsi alat produksi berbasis mekanisasi sederhana dan ramah pengguna, program ini menekankan peningkatan kemandirian mitra, efisiensi waktu, pengurangan biaya operasional, dan keberlanjutan usaha dalam jangka panjang.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian di RBHS dilaksanakan secara partisipatif melalui koordinasi, perancangan dan uji mesin otomatis, instalasi, serta pelatihan operasional, sehingga tercipta sinergi antara teknologi tepat guna dan pemberdayaan masyarakat.

3.1. Analisis SWOT sebagai Identifikasi Awal

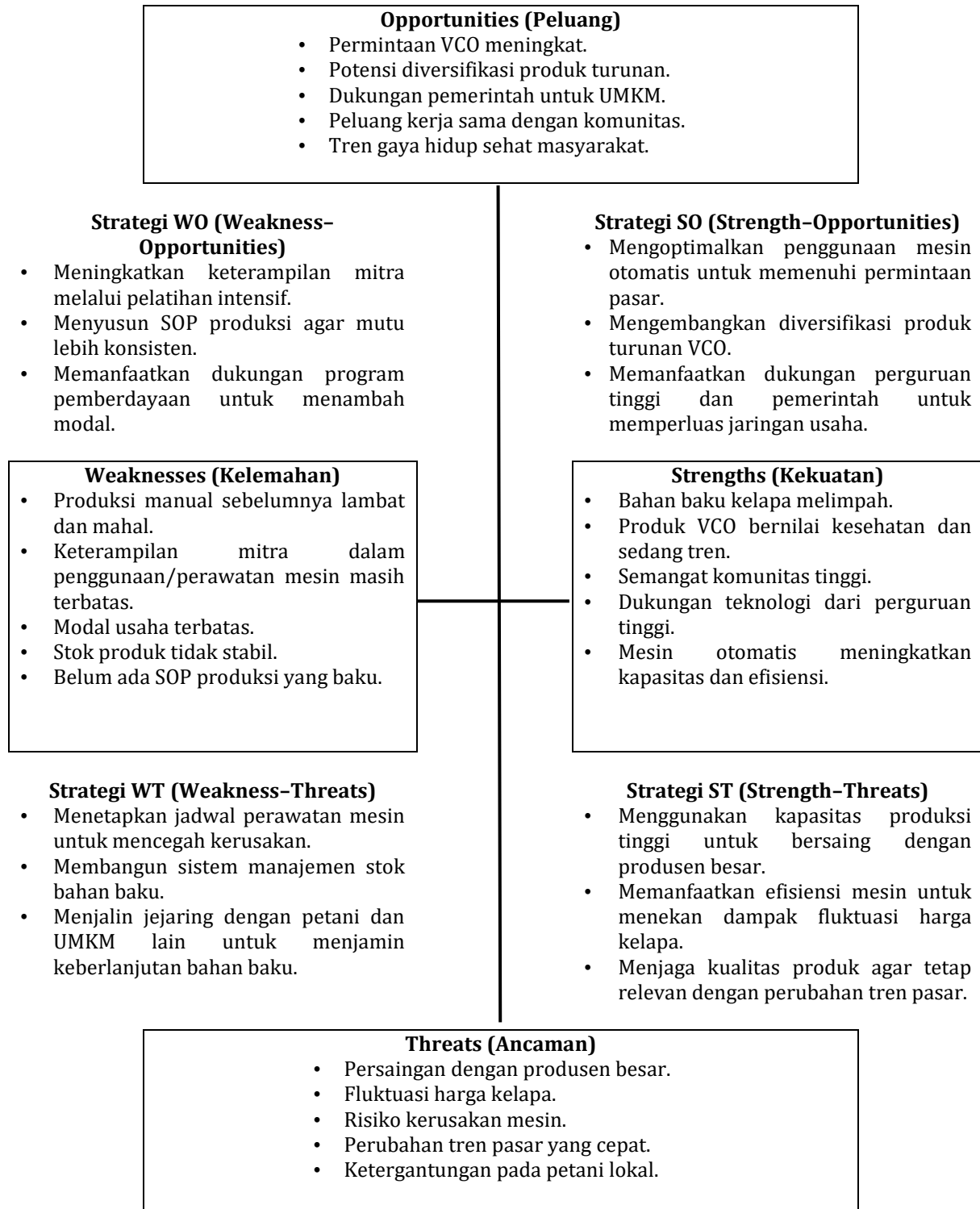
Tahap awal kegiatan pengabdian dilakukan dengan analisis SWOT untuk memetakan kondisi mitra Rumoh Baca Hasan-Savvas (RBHS). Analisis SWOT dapat dijadikan pedoman dalam perencanaan kegiatan, membantu menentukan langkah-langkah untuk mencapai tujuan, baik bagi organisasi maupun individu (Sasoko & Mahrudi, 2023).

Hasil analisis SWOT menunjukkan kondisi internal dan eksternal mitra sebagai berikut:

- Kekuatan (Strengths): ketersediaan bahan baku kelapa melimpah, semangat komunitas tinggi, dukungan teknologi dari perguruan tinggi.
- Kelemahan (Weaknesses): keterbatasan keterampilan teknis, produksi manual yang lambat, keterbatasan modal.
- Peluang (Opportunities): meningkatnya permintaan pasar VCO, potensi diversifikasi produk turunan, dukungan pemerintah terhadap UMKM.
- Ancaman (Threats): persaingan dengan produsen besar, fluktuasi harga kelapa, risiko kerusakan mesin otomatis.

Matriks SWOT beserta strategi turunan (SO, WO, ST, WT) ditunjukkan pada Gambar 1. Analisis SWOT yang ditunjukkan pada Gambar 1 menggambarkan kondisi internal dan eksternal mitra secara komprehensif, yang kemudian diterjemahkan ke dalam strategi turunan SO, WO, ST, dan WT. Analisis SWOT menggambarkan kondisi internal dan eksternal mitra secara komprehensif. Berdasarkan hasil SWOT, kekuatan mitra seperti ketersediaan bahan baku dan semangat komunitas dapat dimanfaatkan untuk memanfaatkan peluang pasar dan mengembangkan produk turunan VCO. Sebaliknya, kelemahan yang ditemukan, terutama keterbatasan keterampilan teknis dan proses produksi manual yang lambat, menjadi fokus intervensi program. Penanganannya dilakukan melalui pelatihan operasional dan

pendampingan penggunaan mesin peras kelapa otomatis agar hambatan tersebut tidak mengurangi efektivitas produksi. Strategi yang diterapkan diarahkan untuk mengoptimalkan efisiensi produksi melalui teknologi sederhana, meningkatkan kapasitas produksi, dan menekan biaya operasional. Selain itu, mitigasi terhadap ancaman eksternal seperti persaingan dan fluktuasi harga dilakukan melalui perencanaan stok bahan baku dan perawatan rutin mesin.



Gambar 1. Matriks SWOT dan strategi turunan (SO, WO, ST, WT)
(sumber data primer)

Analisis SWOT memiliki peran penting dalam merumuskan strategi bisnis yang efektif, karena pemahaman mendalam terhadap kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman yang ada di pasar memungkinkan perusahaan untuk memanfaatkan kekuatan internal guna mengambil peluang eksternal, sekaligus mengatasi kelemahan untuk menghadapi ancaman yang ada (Omer, 2019). Pendekatan ini sejalan dengan konsep pemberdayaan mitra melalui teknologi tepat guna, di mana analisis SWOT digunakan sebagai dasar untuk merancang intervensi yang fokus, tepat sasaran, dan berkelanjutan.

Kegiatan PKM di RBHS dilaksanakan melalui beberapa tahapan, yaitu koordinasi dan analisis kebutuhan, perancangan serta pembuatan mesin parut dan peras kelapa otomatis, uji coba dan instalasi mesin, pelatihan operasional dan perawatan bagi mitra, serta monitoring dan evaluasi capaian. Tahapan ini memastikan transfer teknologi berjalan efektif sekaligus mendorong peningkatan kapasitas produksi, efisiensi waktu, penurunan biaya operasional, dan kemandirian mitra.

3.2 Penggunaan mesin parut dan peras kelapa

Permasalahan utama di RBHS terkait produksi santan yang masih manual dan kurang efisien berhasil diatasi melalui penerapan mesin parut dan peras kelapa otomatis. Mesin ini mengintegrasikan proses pamarutan dan pemerasan secara lebih cepat, higienis, dan konsisten. Prosedur penggunaannya diawali dengan mengupas kelapa, kemudian diparut dan diperas menggunakan mesin (Gambar 2). Dalam implementasinya, tim tidak hanya menyerahkan peralatan, tetapi juga memberikan demonstrasi penggunaan dan perawatan dasar agar mitra dapat mengoperasikan mesin secara mandiri.

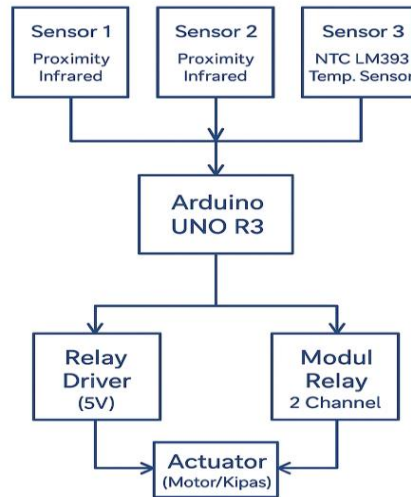


Gambar 2. Proses penggunaan mesin parut dan peras kelapa
(sumber data primer)

Mesin parut dan peras otomatis memiliki peran meningkatkan efisiensi kerja, mengurangi beban fisik operator, menjaga kualitas santan, sekaligus menjadi sarana pembelajaran praktis bagi mahasiswa terkait sistem kendali otomatis, integrasi perangkat keras-perangkat lunak, serta transfer teknologi. Blok diagram mesin peras kelapa otomatis ditunjukkan pada Gambar 3.

Mesin dikendalikan menggunakan Arduino Uno R3 yang dilengkapi sensor infrared dan sensor suhu untuk menjamin keamanan dan efisiensi operasional (Gambar 3). Sensor infrared berfungsi mengaktifkan motor pemeras hanya ketika kelapa parut tersedia, sedangkan sensor suhu mengatur kipas pendingin untuk mencegah panas berlebih, sehingga mesin dapat bekerja lebih stabil dan aman (Rahmawati et al., 2023). Penggunaan elemen pemanas dengan kipas pada kandang jangkrik untuk menjaga suhu dan kelembaban optimal (Rohmah et al., 2023), mengurangi risiko kematian. Prinsip ini mirip dengan sistem kendali panas pada mesin peras kelapa otomatis, di mana kipas pendingin menyala otomatis saat suhu tinggi. Dengan demikian, pengaturan suhu dan sirkulasi udara penting untuk menjaga stabilitas proses dan mencegah

kerusakan maupun kehilangan hasil. Mesin pencetak bakso otomatis ini mampu meningkatkan produktivitas UMKM hingga tiga kali lipat, menjaga konsistensi ukuran 90–97%, menurunkan biaya operasional, dan membutuhkan perawatan minimal, sehingga menjadi solusi efisien dan berkelanjutan (Sindu Arifin et al., 2025).



Gambar 3. Blok diagram kendali otomatis mesin peras kelapa (sumber data primer)

Dampak penerapan teknologi tersebut, berikut disajikan perbandingan kinerja mesin parut dan peras otomatis dengan metode manual sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kinerja mesin parut dan peras kelapa

Tahapan Proses	Spesifikasi		Keterangan
	Manual	Mesin	
Kelapa (butir)	5,0	5,0	1 operator manual dan 1 unit mesin otomatis
Kelapa parut (gram)	2.000,0	2.000,0	1 butir kelapa = 400 gram kelapa parut
Santan (gram)	1.100,0	1.320,0	Rendemen santan dari kelapa parut: 55% (manual) dan 66% (Mesin)
Waktu parut (menit)	60,0	15,0	
Waktu peras (menit)	60,0	15,0	

(sumber data primer)

Persentase peningkatan kapasitas produksi santan sebagai bahan baku VCO dapat dianalisis berdasarkan hasil perbandingan antara metode manual dan mesin otomatis dengan input yang sama, yaitu 5 butir kelapa.

a) Per batch (input sama, 5 butir)

$$\text{Peningkatan jumlah santan} = \frac{1320 - 1100}{1100} \times 100\% = 20\% \quad (1)$$

b) Kapasitas santan per satuan waktu (kapasitas santan/jam)

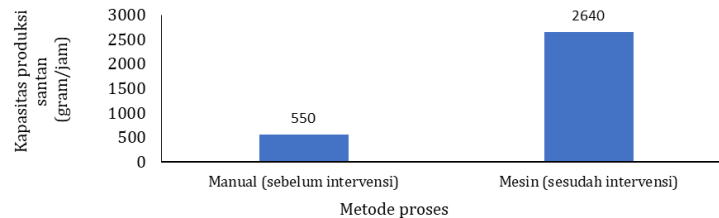
$$\text{Peningkatan kapasitas santan/jam} = \frac{2640 - 550}{550} \times 100\% = 380\% \quad (2)$$

Jika indikator yang digunakan adalah jumlah kelapa yang diproses per jam, metode manual menghasilkan rata-rata 2,5 butir per jam, sedangkan penggunaan mesin otomatis mampu meningkatkan kapasitas menjadi 10 butir per jam, menunjukkan peningkatan

produktivitas hampir empat kali lipat.

$$\text{Peningkatan jumlah kelapa} = \frac{10 - 2,5}{2,5} \times 100\% = 300\% \quad (3)$$

Produksi santan per satuan waktu secara manual dan menggunakan mesin ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Produksi santan per jam
(sumber data primer)

Hasil implementasi menunjukkan bahwa kapasitas produksi meningkat signifikan dibandingkan metode manual. Selain peningkatan kapasitas, aspek lain yang dianalisis adalah efisiensi waktu pemrosesan, yang turut memengaruhi produktivitas dan kinerja operasional secara keseluruhan. Efisiensi waktu pemrosesan terlihat dari total durasi kerja parut dan peras kelapa, di mana metode manual membutuhkan 120 menit, sedangkan dengan mesin hanya memerlukan 30 menit.

$$\text{Penghematan waktu} = \frac{120 - 30}{120} \times 100\% = 75\% \text{ (hemat 90 menit per batch)} \quad (4)$$

$$\text{Efisiensi waktu} = \frac{120}{30} \times 100\% = 400\%$$

Perbandingan efisiensi waktu dan kinerja operasional ini selanjutnya dirangkum secara lebih rinci dalam Tabel 4. Tabel tersebut menyajikan kinerja produksi santan antara metode manual dan mesin otomatis, sehingga memudahkan pemahaman mengenai peningkatan produktivitas yang dicapai melalui penerapan mesin. Aspek yang ditampilkan meliputi kapasitas harian, waktu proses, serta konsistensi kualitas santan yang dihasilkan, yang menjadi indikator penting dalam menilai efektivitas dan keberlanjutan penggunaan teknologi tepat guna.

Tabel 4. Perbandingan produksi manual dan otomatis

Metode Produksi	Kapasitas/hari (butir)	Waktu Proses per 10 Butir (menit)	Kualitas Santan
Manual	20-30	60	Tidak konsisten
Otomatis	80-100	15	Lebih seragam

(sumber data primer)

Kinerja mesin parut dan peras kelapa pada Tabel 3 dan Gambar 4 menggunakan dasar perhitungan sistem batch menggunakan 5 butir kelapa, yang menghasilkan kelapa parut sebanyak 2.000 gram. Dari jumlah tersebut, metode peras kelapa manual menghasilkan santan 1100 gram dengan rendemen 55%, sedangkan penggunaan mesin peras kelapa menghasilkan santan 1320 gram dengan rendemen 66%.

Waktu yang dibutuhkan untuk proses pamarutan dan pemerasan secara manual adalah 120 menit (60 menit + 60 menit), sedangkan dengan mesin hanya diperlukan 30 menit (15 menit + 15 menit) ditunjukkan pada Tabel 4. Dari data perbandingan tersebut, langkah selanjutnya adalah menghitung persentase peningkatan kapasitas produksi santan sebagai bahan baku VCO.

Peningkatan kapasitas produksi santan sebagai bahan baku VCO per batch menunjukkan bahwa untuk input kelapa yang sama, keluaran santan meningkat sebesar 20% (Persamaan 1), akibat rendemen naik dari 55% menjadi 66%. Analisis lebih lanjut menggunakan indikator kapasitas santan per satuan waktu menunjukkan bahwa kapasitas santan yang dihasilkan per jam meningkat sekitar 380% ($\approx 4,8$ kali), sebagai hasil gabungan dari rendemen yang lebih tinggi dan proses yang lebih cepat (Persamaan 2). Peningkatan ini menunjukkan bahwa mesin otomatis mampu memaksimalkan output santan per unit waktu sekaligus menjaga kualitas, sehingga efisiensi operasional secara keseluruhan meningkat. Sementara itu, apabila indikator yang digunakan adalah jumlah kelapa yang diproses per jam (Persamaan 3), metode manual menghasilkan 2,5 butir/jam, sedangkan mesin otomatis mampu memproses 10 butir/jam, meningkat sekitar 4 kali lipat ($\approx +300\%$). Hasil ini menegaskan bahwa mesin otomatis secara signifikan mengurangi beban kerja operator dan mempercepat alur produksi, sehingga produktivitas harian dapat ditingkatkan secara nyata.

Pengurangan waktu pemrosesan ini, sebagaimana berkontribusi pada peningkatan produktivitas produsen batik (Kusumastuti et al., 2024; Rahmawati et al., 2025), juga berlaku dalam konteks produksi VCO. Efisiensi waktu dari 120 menit menjadi hanya 30 menit per batch secara langsung meningkatkan kapasitas produksi, memungkinkan mitra menghasilkan lebih banyak santan dalam durasi yang lebih singkat, sekaligus memperkuat daya saing produk di pasar. Hal ini sejalan dengan indikator capaian, yaitu efisiensi waktu sebesar $\pm 400\%$ (Persamaan 4). Peningkatan efisiensi ini menunjukkan bahwa penerapan mesin otomatis tidak hanya menghemat waktu, tetapi juga memaksimalkan pemanfaatan tenaga kerja dan sumber daya, sehingga mendukung produktivitas dan keberlanjutan usaha. Peningkatan kapasitas dan efisiensi ini sejalan dengan teori pemberdayaan teknologi yang menyatakan bahwa penggunaan inovasi sederhana namun tepat guna dapat menciptakan nilai tambah ekonomi, sosial, dan kelembagaan bagi komunitas (Rahmiyati et al., 2015; Soengkono et al., 2024).

Untuk memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai perbedaan kinerja kedua metode, dilakukan perbandingan antara produksi manual dan otomatis. Hasil menunjukkan bahwa peningkatan kapasitas produksi santan melalui penerapan mesin otomatis tidak hanya meningkatkan kuantitas output, tetapi juga memperbaiki efisiensi pemrosesan per batch. Dengan kemampuan mesin mengurangi waktu pamarutan dan pemerasan dari 120 menit menjadi 30 menit, mitra dapat memproduksi lebih banyak santan dalam durasi yang sama, sehingga produktivitas harian meningkat secara signifikan. Selain itu, peningkatan kapasitas ini berdampak positif pada kemandirian mitra dalam mengelola usaha, mengurangi beban fisik operator, dan memperkuat daya saing produk di pasar. Efisiensi dan konsistensi yang ditunjukkan pada Tabel 2 menegaskan bahwa adopsi teknologi tepat guna dapat diterjemahkan menjadi hasil ekonomi nyata sekaligus mendukung keberlanjutan usaha VCO.

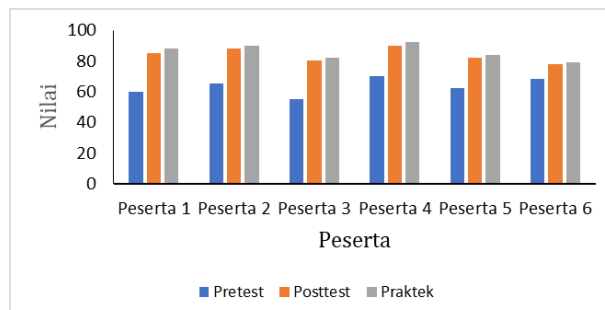
Perbandingan ini membuktikan bahwa penerapan teknologi otomasi tidak hanya berdampak pada peningkatan kapasitas dan efisiensi waktu, tetapi juga pada konsistensi kualitas produk. Dengan demikian, penggunaan mesin otomatis memberikan nilai tambah yang nyata bagi mitra, baik dari sisi produktivitas maupun daya saing produk VCO yang dihasilkan. Selain aspek peningkatan kapasitas produksi dan efisiensi waktu, keberhasilan program juga dapat dilihat dari kemampuan mitra dalam menggunakan mesin parut dan peras kelapa.

3.3. Kemampuan mitra

Kemampuan mitra dalam menggunakan mesin parut dan peras kelapa diukur berdasarkan beberapa kriteria, yaitu: mampu menjalankan prosedur operasi dasar seperti menyalakan dan mematikan mesin serta memasukkan bahan, menjaga kelancaran aliran input dengan mengisi hopper secara benar, menangani kesalahan operasional sederhana seperti mengatasi kemacetan atau parutan yang tersangkut, melakukan perawatan rutin berupa pembersihan, pemeriksaan baut, dan pelumasan sederhana, serta mematuhi prosedur keselamatan dengan menggunakan sarung tangan dan memastikan listrik dimatikan sebelum melakukan perbaikan.

Peningkatan kemampuan mitra menggunakan mesin parut dan peras otomatis dilakukan

melalui evaluasi pretest dan posttest. Evaluasi pada tahap akhir dilakukan untuk mengukur kemampuan peserta sesuai dengan indikator keberhasilan (Rahmawati, Amra, et al., 2024). Penilaian berdasarkan kriteria minimal kemampuan mitra menggunakan mesin parut dan peras kelapa. Nilai pretest, posttest dan praktek peserta ditunjukkan pada Gambar 5. Hasil penilaian kemampuan mitra dalam mengoperasikan mesin parut dan peras kelapa ditunjukkan Tabel 5.



Gambar 5. Nilai pretest, posttest dan praktek peserta (sumber data primer)

Tabel 5. Peningkatan kemampuan mitra menggunakan mesin peras

Nama Peserta	Pretest	Posttest	Praktek	Kategori
Peserta 1	60	85	88	Mampu
Peserta 2	65	88	90	Mampu
Peserta 3	55	80	82	Mampu
Peserta 4	70	90	92	Mampu
Peserta 5	62	82	84	Mampu
Peserta 6	68	78	79	Belum Optimal

(sumber data primer)

Dari enam peserta yang mengikuti pelatihan, lima orang (83%) memperoleh nilai $\geq 80\%$ sehingga masuk kategori Mampu, sedangkan satu orang (17%) masih berada pada kategori Belum Optimal.

$$\text{Persentase mampu} = \frac{5}{6} \times 100\% = 83\% \quad (5)$$

Hasil analisis menunjukkan bahwa pada tahap pretest, rata-rata kemampuan awal peserta masih rendah (55–70%), menandakan pemahaman mendasar mengenai prosedur pengoperasian mesin belum memadai. Setelah pelatihan, nilai posttest meningkat signifikan, dengan lima peserta mencapai nilai $\geq 80\%$ dan dikategorikan Mampu, sementara satu peserta masih sedikit di bawah batas minimal. Hasil praktek penggunaan mesin konsisten dengan nilai posttest, menunjukkan lima peserta mampu mengoperasikan mesin secara mandiri, sedangkan satu peserta masih dalam kategori Belum Optimal. Secara keseluruhan, 5 dari 6 peserta ($\approx 83,3\%$) telah memenuhi kriteria mampu mengoperasikan mesin parut dan peras kelapa otomatis.

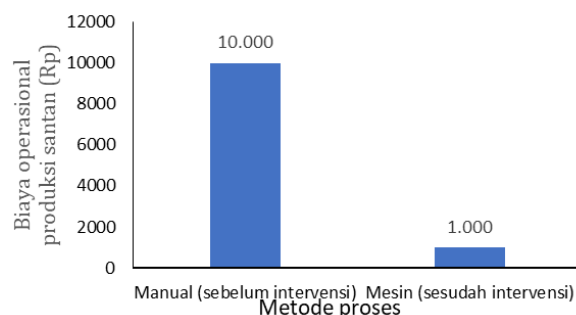
Berdasarkan nilai perolehan peserta, pelatihan dan pendampingan pada kegiatan PKM dinilai efektif dalam meningkatkan keterampilan mitra, baik dari sisi teori maupun praktik operasional ditunjukkan pada Gambar 5 dan Tabel 5. Peningkatan kemampuan mitra sejalan dengan tujuan pemberdayaan teknologi tepat guna, di mana peserta tidak hanya memperoleh pengetahuan prosedural tetapi juga keterampilan praktik yang dapat diterapkan langsung dalam produksi. Persamaan (5) menunjukkan capaian yang menegaskan bahwa target minimal 85% peserta mampu menggunakan mesin secara mandiri tercapai, sekaligus memperkuat kemandirian mitra dalam mengelola usaha. Hal ini sejalan dengan prinsip pemberdayaan teknologi, yang menekankan transfer pengetahuan dan keterampilan praktis kepada mitra agar mereka mampu mengadopsi teknologi tepat guna secara mandiri (Abd Majid et al., 2025).

Selain peningkatan keterampilan, hasil ini juga memiliki implikasi terhadap kapasitas produksi dan efisiensi waktu. Dengan mitra yang mampu mengoperasikan mesin secara mandiri, proses pamarutan dan pemerasan dapat dilakukan lebih cepat dan konsisten, sehingga produktivitas meningkat dan kualitas santan tetap terjaga. Dengan demikian, intervensi tidak hanya meningkatkan kapasitas produksi, tetapi juga membangun kemandirian mitra dalam mengelola usaha mereka. Selanjutnya, aspek lain yang juga penting untuk dianalisis adalah biaya operasional, yang menjadi indikator keberlanjutan ekonomi usaha mitra.

3.4. Biaya operasional

Penurunan biaya operasional menjadi salah satu capaian utama kegiatan PKM, yang ditunjukkan melalui perbandingan biaya produksi manual dengan biaya setelah penggunaan mesin otomatis. Sebelum intervensi, RBHS menggunakan jasa luar dengan biaya Rp500 per butir kelapa. Dengan kapasitas produksi 20 butir per minggu, setara dengan 1 liter VCO, biaya jasa luar mencapai Rp10.000 per minggu, sehingga biaya produksi per liter VCO adalah Rp10.000.

Setelah intervensi dengan penggunaan mesin otomatis, kapasitas meningkat menjadi 60 butir per minggu (30 butir \times 2 hari) atau setara dengan 3 liter VCO. Biaya operasional mesin (listrik dan perawatan) hanya Rp50 per butir, sehingga total biaya mencapai Rp3.000 per minggu. Dengan demikian, biaya produksi per liter VCO turun menjadi Rp1.000, atau terjadi efisiensi biaya sebesar 90% dibandingkan kondisi sebelum intervensi yaitu penurunan biaya operasional produksi santan dari Rp10.000 menjadi Rp1.000 per liter VCO ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Biaya operasional produksi santan
(sumber data primer)

Produksi mingguan meningkat dari 1 liter menjadi 3 liter (naik 200%), sehingga RBHS dapat menyediakan stok lebih banyak dengan biaya jauh lebih rendah. Efisiensi ini berpotensi semakin besar apabila sumber energi listrik digantikan dengan pemanfaatan energi matahari melalui sistem PLTS, yang dapat menekan biaya operasional lebih rendah sekaligus mendukung keberlanjutan usaha berbasis energi terbarukan.

Biaya operasional pada Gambar 6 menunjukkan bahwa penerapan mesin otomatis secara signifikan menurunkan biaya operasional, terutama dengan mengurangi ketergantungan pada jasa luar untuk proses pemerasan kelapa. Penurunan biaya hingga 90% per liter VCO sekaligus peningkatan kapasitas produksi dari 1 liter menjadi 3 liter per minggu menegaskan bahwa teknologi tepat guna mampu meningkatkan efisiensi ekonomi dan produktivitas usaha. Optimasi biaya dalam manajemen logistik produk memiliki peran penting untuk meningkatkan efisiensi operasional dan profitabilitas, karena pengurangan biaya melalui strategi seperti otomatisasi dan perbaikan proses memberikan ruang bagi perusahaan untuk meningkatkan stok produk serta memperluas distribusi ke pasar (Oteri et al., 2023). Hal ini sejalan dengan kondisi di RBHS, di mana efisiensi biaya memungkinkan peningkatan stok VCO dan perluasan distribusi, sehingga secara langsung memperkuat daya saing produk.

Keberhasilan PKM diukur melalui beberapa indikator utama, yaitu: peningkatan kapasitas produksi santan (rendemen naik dari 55% menjadi 66% dan kapasitas harian dari 20–30 butir menjadi 80–100 butir), efisiensi waktu pemrosesan (dari 120 menit menjadi 30 menit),

penurunan biaya operasional produksi santan (dari Rp10.000 menjadi Rp1.000 per liter VCO), peningkatan keterampilan mitra (85% peserta mampu mengoperasikan mesin secara mandiri), serta terwujudnya kemandirian usaha melalui perubahan pola production by order menjadi *beyond by order*.

Selain itu, penggunaan mesin otomatis mempermudah manajemen operasional dan mendorong kemandirian mitra, karena proses produksi tidak lagi tergantung pada pihak eksternal. Potensi integrasi energi terbarukan melalui PLTS memperkuat keberlanjutan usaha, sekaligus menunjukkan bahwa adopsi teknologi tepat guna dapat diterjemahkan menjadi manfaat ekonomi, sosial, dan lingkungan secara bersamaan. Penerapan PLTS pada usaha kecil dan menengah dapat menurunkan biaya operasional dan emisi karbon, meningkatkan efisiensi energi, dan memperkuat keberlanjutan usaha dengan mengurangi ketergantungan pada sumber energi konvensional (Anane-Fenin et al., 2025). Dengan demikian, intervensi PKM berhasil menghadirkan solusi yang efektif, efisien, dan berkelanjutan bagi pengembangan UMKM VCO di RBHS.

3.5. Dampak dan Peluang Pengembangan

Program PKM terbukti memberikan perubahan signifikan bagi individu, masyarakat, dan institusi. Perubahan tersebut tampak pada peningkatan keterampilan teknis dalam mengoperasikan mesin parut dan peras kelapa, efisiensi waktu, penurunan biaya operasional, serta peningkatan kapasitas produksi santan sebagai bahan baku VCO. Penurunan biaya dicapai karena mitra tidak lagi bergantung pada jasa luar, melainkan hanya menanggung biaya listrik dan perawatan mesin, sehingga produktivitas meningkat, beban kerja berkurang, dan daya saing produk semakin kuat. Bagi masyarakat, manfaat yang dirasakan berupa usaha yang lebih efisien, peningkatan pendapatan, dan pola produksi yang lebih mandiri. Sementara itu, bagi institusi, program ini mendorong penguatan kelembagaan, perluasan kapasitas, serta membuka peluang diversifikasi produk. Secara keseluruhan, PKM berdampak pada efisiensi jangka pendek sekaligus mendukung kemandirian ekonomi dan keberlanjutan usaha dalam jangka panjang. Keberlanjutan ini didukung oleh kemandirian produksi tanpa ketergantungan pada jasa luar, efisiensi biaya yang memperbesar margin keuntungan.

Di samping itu, penguatan kelembagaan mitra dalam manajemen usaha dan pemasaran, perluasan jejaring pasar, serta pendampingan teknologi dari perguruan tinggi diyakini dapat memperkuat daya saing dan memastikan usaha terus berkembang secara berkelanjutan. Hal ini sejalan dengan temuan (Muntahanah et al., 2025), yang menunjukkan bahwa upaya penguatan kelembagaan Kelompok Wanita Tani Sekar Wangi melalui pelatihan manajemen, perencanaan kerja, administrasi, dan kemitraan berhasil meningkatkan kemandirian dan daya saing kelompok dalam pengelolaan usaha tani jamur dan produk olahannya.

Luaran utama kegiatan berupa mesin parut dan peras kelapa otomatis terbukti sesuai dengan kebutuhan masyarakat, yang ditunjukkan melalui peningkatan kapasitas produksi, efisiensi waktu, penurunan biaya operasional, serta kualitas santan yang lebih konsisten. Inovasi ini efektif dalam memenuhi kebutuhan masyarakat, khususnya dalam meningkatkan produktivitas usaha berbasis kelapa (Rhohman et al., 2023). Selain itu, teknologi ini mendorong pemberdayaan masyarakat karena mitra mampu mengoperasikan mesin secara mandiri dan relevan dengan ketersediaan bahan baku kelapa yang melimpah. Namun demikian, masih terdapat kelemahan berupa kebutuhan perawatan rutin, keterbatasan modal untuk ekspansi, adaptasi awal penggunaan teknologi, serta ketergantungan pada pasokan listrik.

Tingkat kesulitan pelaksanaan kegiatan terutama muncul pada tahap awal adaptasi mitra terhadap penggunaan mesin otomatis. Sebagian peserta membutuhkan waktu lebih lama untuk memahami prosedur operasional, perawatan, serta penanganan kesalahan teknis sederhana. Selain itu, proses produksi juga menghadapi tantangan berupa kebutuhan perawatan berkala agar mesin tetap optimal, serta risiko kerusakan komponen yang dapat menghambat keberlanjutan produksi jika tidak segera ditangani. Keterbatasan modal menjadi kendala tambahan, terutama ketika diperlukan penambahan unit mesin untuk memperluas kapasitas produksi.

Meskipun demikian, peluang pengembangan ke depan terbuka luas. Peningkatan kapasitas produksi yang signifikan memungkinkan mitra memperluas pasar dan menjalin kemitraan dengan berbagai pihak. Diversifikasi produk turunan berbasis kelapa, seperti tepung ampas kelapa, nata de coco, maupun produk olahan air kelapa, juga menjadi potensi pengembangan bernilai tambah. Selain itu, integrasi dengan sistem pemasaran digital dapat memperluas jangkauan distribusi produk. Dengan dukungan pendampingan teknologi berkelanjutan dari perguruan tinggi, peluang pengembangan usaha tidak hanya berfokus pada peningkatan skala produksi, tetapi juga pada inovasi produk dan keberlanjutan ekonomi masyarakat.

4. KESIMPULAN

Kegiatan PKM di Rumoh Baca Hasan-Savvas berhasil menunjukkan keberhasilan teknis dengan peningkatan kapasitas produksi sekitar tiga kali lipat, efisiensi waktu menjadi empat kali lebih cepat, serta penurunan biaya operasional yang signifikan. Hasil evaluasi menunjukkan mayoritas mitra mampu mengoperasikan mesin peras kelapa otomatis secara mandiri, menandakan keberhasilan pelatihan dan pendampingan.

Dampak sosial-ekonomi bagi mitra terlihat dari peningkatan kemampuan teknis dalam mengoperasikan mesin peras kelapa otomatis, kemampuan memecahkan masalah operasional, dan penguatan kemandirian produksi sehingga memperkuat kapasitas produksi, efisiensi, kelembagaan komunitas dan berkelanjutan.

Kegiatan ini membuka peluang replikasi dan keberlanjutan di komunitas lain melalui diversifikasi produk turunan, pemanfaatan limbah bernilai tambah, serta integrasi energi terbarukan untuk mendukung kesinambungan usaha. Implikasi kebijakan menunjukkan perlunya dukungan pemerintah dan lembaga terkait dalam penyediaan teknologi tepat guna, pelatihan berkelanjutan, serta fasilitasi energi terbarukan guna memperkuat kemandirian ekonomi komunitas berbasis sumber daya lokal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Direktorat Jendral Riset Dan Pengembangan Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, Dan Teknologi yang telah memberi dukungan financial terhadap pengabdian ini melalui P3M Politeknik Negeri Lhokseumawe.

DAFTAR PUSTAKA

- Abd Majid, M. Z., Norman, M. H., Zaini, M. H., Zulnaidi, H., & Mohamad Nasir, M. K. (2025). Technological Empowerment in Education: A Systematic Review. *SAGE Open*, 15(1), 1–15. <https://doi.org/10.1177/21582440251325077>
- Abdalla, S., Aroua, M. K., & Gew, L. T. (2024). A Comprehensive Review of Plant-Based Cosmetic Oils (Virgin Coconut Oil, Olive Oil, Argan Oil, and Jojoba Oil): Chemical and Biological Properties and Their Cosmeceutical Applications. *ACS Omega*. <https://doi.org/10.1021/acsomega.4c04277>
- Anane-Fenin, K., Sarpong, N. Y. S., Frimpong, T. A., Mubiayi, M. P., Kuleape, R., Akwada, D. R., Agbesi, W. E. K., Renner, J. S., Oppon, C. E., Atepor, L., & Menu, F. (2025). Techno-economic viability and environmental sustainability of a grid-connected solar PV system for small and medium scale businesses in Cape Coast–Ghana using RETScreen expert. *Cogent Engineering*, 12(1). <https://doi.org/10.1080/23311916.2025.2532010>
- Anggrasari, H., Sari, A. K., & Arminda, F. R. (2023). Indonesian Coconut Oil Export Opportunities with Main Trade Partner Countries in the International Market. *Buletin Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Haluoleo*, 25(1), 44–55.

<https://doi.org/10.37149/bpsosek.v25i1.445>

- Dumancas, G. G., Viswanath, L. C. K., Leon, A. R. de, Ramasahayam, S., Maples, R., & Koralege, R. H. (2016). Vegetable Oil: Properties, Uses and Benefits. In *nova publisher* (Issue July).
- El Safira, G., Sari, Y., & Waluyo, D. (2023). Virgin Coconut Oil (VCO) Business Analysis in Terms of Economic Income. *Journal of Economics Business Industry*, 1(2), 56–62. <https://doi.org/10.59976/jebin.v1i2.19>
- Kusumastuti, A., Atika, A., Fitriyana, D. F., Abidin, Z., & Anis, S. (2024). Peningkatan Efisiensi dan Keberlanjutan Produksi Pewarnaan Batik melalui Proses Berbantuan Ultrasonik: Studi Kasus pada Batik Salma sebagai Produsen Batik Pewarna Alam. *Jurnal Inovasi Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat*, 4(2), 219–230. <https://doi.org/10.54082/jippm.592>
- Mardiyanto, A. (2019). Design and Development of Real-Time Plant Process Control Monitoring System in Organic Fertilizer Production. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 536(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/536/1/012106>
- Mela, E., & Bintang, D. S. (2021). Virgin coconut oil (VCO):pembuatan, keunggulan, pemasaran dan potensi pemanfaatan pada berbagai produk pangan. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pertanian*, 40(2), 103–110.
- Muntahanah, S., Ningrum, E., Yubiharto, & Hidayat, C. M. (2025). Penguatan Kelembagaan untuk Meningkatkan Kemandirian dan Daya Saing pada Kelompok Wanita Tani Sekar Wangi Desa Krajan. *Indonesian Journal of Community Service and Innovation*, 5(2). <https://doi.org/10.20895/ijcosin.v5i2.9793>
- Omer, S. K. (2019). SWOT analysis implementation's significance on strategy planning Samsung mobile company as an example. *Journal of Process Management-New Technologies, International*, 7(1), 56–62. <https://doi.org/10.5937/jouproman7-20167>
- Oteri, O. J., Onukwulu, E. C., Igwe, A. N., Ewim, C. P.-M., Ibeh, A. I., & Sobowale, A. (2023). Cost Optimization in Logistics Product Management : Strategies for Operational Efficiency and Profitability. *International Journal of Multidisciplinary Research and Growth Evaluation*, 04(01), 852–860.
- Rahmawati, Amra, S., Hanafi, Ismaniar, & Yusnar, C. (2024). *Simulasi IoT berbasis ESP32 dan Thingsboard Bagi Siswa SMKN 5 Kota Lhokseumawe C-72 C-73*. 7(1), 72–77.
- Rahmawati, Djatna, T., Noor, E., & Irzaman. (2019). Design of a Monitoring and Control System in the Biodiesel Purification Process. *International Journal of Advanced Research*, 7(12), 245–256. <https://doi.org/10.21474/ijar01/10149>
- Rahmawati, Kurniasih, E., Indrawati, & Gunawan. (2023). *Implementasi Kontrol Temperatur Evaporator pada IRT VCO-Cocok Desa Jambo Timu Kota Lhokseumawe*. 4(4), 5225–5231.
- Rahmawati, Mardiyanto, A., Amra, S., Kamal, M., & Syarif, J. (2024). Desain dan Simulasi Kendali PID Kecepatan Motor Mesin Sentrifugasi. *Jurnal Serambi Engineering*, 9(2), 8894–8904.
- Rahmawati, R., Amra, S., Yusnar, C., Ismaniar, I., & Syarif, J. (2025). Implementasi Mesin Filling untuk Efisiensi Waktu Pengemasan VCO. *Jurnal Vokasi*, 9(1), 64. <https://doi.org/10.30811/vokasi.v9i1.6484>
- Rahmiyati, N., Andayani, S., & Panjaitan, H. (2015). Model Pemberdayaan Masyarakat Melalui Penerapan Teknologi Tepat Guna di Kota Mojokerto. *Jmm17*, 2(02). <https://doi.org/10.30996/jmm17.v2i02.506>
- Rhohman, F., Istiqlalayah, H., Pramesti, Y. S., Setyowidodo, I., Ibrahim, M. D., & Ilahi, W. (2023). Penerapan Teknologi Pamarut Dan Pemasas Kelapa Pada Umkm Omah Jenang Kecamatan Pare Kabupaten Kediri. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Nusantara*, 2(2), 49–55. <https://doi.org/10.29407/dimastara.v2i2.19824>
- Rohmah, R. N., P, B. H., & Handaga, B. (2023). *Kandang Jangkrik dengan Pengatur Suhu dan Kelembapan Otomatis untuk*. 3(2), 609–614.
- Saleh, M., Rasyidin, M., & Muttaqim, H. (2022). Analisis Pendapatan dan Nilai Tambah Industri Rumah Tangga Kelapa Gongseng (U Neulheu) Kecamatan Jangka Kabupaten Bireuen

- Provinsi Aceh. *ARBITRASE: Journal of Economics and Accounting*, 3(2), 212–218.
<https://doi.org/10.47065/arbitrase.v3i2.473>
- Saputro, B. P., Firdausi, A. S. M., Adiyatna, H. R., Arif, N. F., & Hardiana, S. R. (2024). Peningkatan Daya Saing UMKM Home Business Camp Melalui Penerapan Teknologi Tepat Guna dan Inovasi Berkelanjutan. *Jurnal Altifani Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(5), 424–432. <https://doi.org/10.59395/altifani.v4i5.583>
- Sasoko, D. M., & Mahrudi, I. (2023). SWOT Analysis Technique in Activity Planning: A Comprehensive Overview. *Jurnal Studi Interdisipliner Perspektif*, 22(December 2022), 1.
- Sindu Arifin, K., Kristanto, D., Prihartanto, A., & Satria Praja, A. (2025). Teknologi Otomasi dalam Industri Makanan-Studi Kasus: Optimaslisasi Mesin Pencetak Bakso dengan Sistem Potong Berbentuk Sendok. *KONSTELASI: Konvergensi Teknologi Dan Sistem Informasi*, 5(1), 1–14. <https://doi.org/10.24002/konstelasi.v5i1.11398>
- Soengkono, Widodo, S., Hindarto, K. S., & Mujiharjo, S. (2024). Inovasi Teknologi Tepat Guna Untuk Meningkatkan Produktivitas , Nilai Tambah Dan Akses Pasar Usaha Mikro. *Ekombis Review –*, 7, 172–184.
- Wahyudi, A., Ardana, I. K., Aunillah, A., Rianto, B., Anggoro, U. K., Hasibuan, A. M., Mardiharini, M., Indrawanto, C., Wardono, B., Sujianto, Ermianti, Sudjarmoko, B., Listyati, D., & Ferry, Y. (2025). Building sustainable and resilient coconut supply chains in remote areas: a study from Riau Province – Indonesia. *Sustainable Futures*, 9(August 2024), 100709. <https://doi.org/10.1016/j.sftr.2025.100709>
- Zikria, R., Darmawan, R., Susanti, A. A., W, R. K., & Iskandar, E. A. (2023). *Buku Outlook Komoditas Perkebunan Kelapa*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jendral Kementrian Pertanian.