



## PELATIHAN OPERASI–PERAWATAN MESIN PENGADUK BUMBU HEXAGONAL UNTUK EFISIENSI PRODUKSI: EVALUASI PRA–PASCA PADA UMKM KERIPIK PRODUK KUMBOKARNO OLE-OLE DESA JAJAR

*Operation-Maintenance Training of Hexagonal Seasoning Mixer Machine for Production  
Efficiency: Pre-Post Evaluation at Kumbokarno Ole-Ole Chips Product Msme In Jajar  
Village*

Wahyu Dwi Lestari<sup>1\*</sup>, Hendra Maulana<sup>2</sup>, Praja Firdaus Nuryananda<sup>3</sup>, Mufida Diah  
Lestari<sup>4</sup>, Isynariyah Zein<sup>3</sup>, Rahmad Ady Febriansyah<sup>1</sup>, Rafif Zaidan Althafiansyah<sup>1</sup>, Dana  
Afif Azizullah<sup>1</sup>, Kemas Achmad Fikri<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Mesin, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa  
Timur, <sup>2</sup>Program Studi Bisnis Digital, Universitas Pembangunan Nasional Veteran  
Jawa Timur, <sup>3</sup>Program Studi Pariwisata, Universitas Pembangunan Nasional Veteran  
Jawa Timur, <sup>4</sup>Program Studi Agribisnis, Universitas Tulungagung

*Jl. Rungkut Madya, Gn. Anyar, Kec. Gn. Anyar, Surabaya, Jawa Timur 60294*

\*Alamat Korespondensi: [wahyu.dwi.tm@upnjatim.ac.id](mailto:wahyu.dwi.tm@upnjatim.ac.id)

*(Tanggal Submission: 04 September 2025, Tanggal Accepted : 18 Desember 2025)*



### Kata Kunci :

UMKM Keripik,  
Mesin  
Pengaduk  
Bumbu  
Hexagonal,  
SOP Operasi-  
perawatan,  
Asta Cita, SDGs

### Abstrak :

UMKM keripik di Desa Jajar masih melakukan pelapisan bumbu secara manual sehingga memerlukan waktu proses produksi yang panjang, beban operator tinggi, dan mutu antar *batches* tidak seragam. Proses produksi yang panjang dapat berpengaruh pada efisiensi produksi yang dalam jangka waktu tertentu akan meningkatkan beban kerja operator. Program pengabdian ini bertujuan mengalihkan proses ke mesin pengaduk bumbu hexagonal sekaligus menanamkan disiplin SOP operasi–perawatan (PM) agar efisiensi serta konsistensi mutu meningkat. Metode pelaksanaan kegiatan mencakup pemetaan kebutuhan, penyusunan SOP–modul, pelatihan (teori, demonstrasi, praktik), *coaching* di rantai produksi, serta evaluasi pra–pasca. Kegiatan ini terbukti meningkatkan kinerja UMKM keripik di Desa Jajar. Hasil menunjukkan peningkatan relatif pengetahuan operator 63.6% (55% → 90%) diikuti perbaikan serempak pada indikator proses: produktivitas naik 29,1% (28,5 → 36,8 kg/jam), koefisien variasi (CV) homogenitas turun 35,6% (17,4% → 11,2%), cacat *seasoning* turun 57,6% (8,5% → 3,6%), waktu set-up berkurang 31,5% (16,5 → 11,3 menit), *downtime* tak terencana menurun 38,7% (62 → 38 menit/hari), dan kepatuhan SOP/K3 meningkat 32.4% (68 → 90). Hasil ini menunjukkan bahwa kombinasi alih teknologi, standardisasi SOP, *preventive maintenance*, serta pendampingan parameter operasi di rantai produksi efektif untuk menaikkan efisiensi sekaligus menjaga konsistensi mutu. Intervensi ini selaras dengan Asta

Cita—khususnya misi 3 (kewirausahaan dan industri kreatif), 4 (sumber daya manusia), 5 (hilirisasi dan industrialisasi), dan 6 (membangun dari desa) —serta mendukung SDGs: SDG 8 (pekerjaan layak & pertumbuhan ekonomi), SDG 9 (industri, inovasi & infrastruktur), SDG 12 (produksi & konsumsi berkelanjutan), SDG 3 (kesehatan & kesejahteraan), dan SDG 17 (kemitraan).

**Key word :**

*MSMEs Chips, Hexagonal Seasoning Mixer Machine; Operation-maintenance SOP, Asta Cita, SDGs.*

**Abstract :**

MSMEs chips in Jajar Village still manually layer seasoning, resulting in long processing times, high operator workload, and inconsistent quality between batches. This community service program aims to shift the process to a hexagonal seasoning mixer while simultaneously instilling discipline in operation-maintenance (PM) SOPs to increase efficiency and quality consistency. The activity implementation method includes needs mapping, SOP-module preparation, training (theory, demonstration, practice), coaching on the production floor, and pre-post evaluation. Instruments include pre-post knowledge tests, operator skill checklists, and process indicator measurements (productivity, CV of seasoning homogeneity, seasoning defects, setup time, unplanned downtime, and SOP/K3 compliance). The results showed a relative increase in operator knowledge of 63.6% (55% → 90%) followed by simultaneous improvements in process indicators: productivity increased by 29.1% (28.5 → 36.8 kg/hour), coefficient of variation (CV) of homogeneity decreased by 35.6% (17.4% → 11.2%), seasoning defects decreased by 57.6% (8.5% → 3.6%), setup time decreased by 31.5% (16.5 → 11.3 minutes), unplanned downtime decreased by 38.7% (62 → 38 minutes/day), and SOP/K3 compliance increased by 32.4% (68 → 90). These results indicate that the combination of technology transfer, SOP standardization, preventive maintenance, and operational parameter assistance on the production floor is effective in increasing efficiency while maintaining quality consistency. This intervention is aligned with Asta Cita—specifically missions 3 (encouraging entrepreneurship and creative industries), 4 (developing human resources), 5 (downstream and industrialization), and 6 (building from villages), and supports the SDGs: SDG 8 (decent work & economic growth), SDG 9 (industry, innovation & infrastructure), SDG 12 (sustainable production & consumption), SDG 3 (health & well-being), and SDG 17 (partnerships).

Panduan sitasi / citation guidance (APPA 7th edition) :

Lestari, W. D., Maulana, H., Nuryananda, P. F., Lestari, M. D., Zein, I., Febriansyah, R. A., Althafiansyah, R. Z., Azizullah, D. A., & Fikri, K. A. (2025). Pelatihan Operasi–Perawatan Mesin Pengaduk Bumbu Hexagonal untuk Efisiensi Produksi: Evaluasi Pra–Pasca Pada UMKM Keripik Produk Kumbokarno Ole-ole Desa Jajar. *Jurnal Abdi Insani*, 12(12), 6578-6593. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v12i12.2976>

## PENDAHULUAN

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) di Indonesia memainkan peran penting sebagai tulang punggung perekonomian nasional. Keberadaan UMKM sangat vital dalam mendukung perekonomian di level daerah maupun nasional dengan kontribusi sekitar 61% terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) dan serapan tenaga kerja yang mencapai 97% (Caesaron *et al.*, 2023; Boysana *et al.*, 2023). Diperkirakan jumlah pelaku UMKM dapat mencapai 64–66 juta pada tahun 2023–2024, sehingga peningkatan efisiensi proses pada level bengkel kerja UMKM menjadi krusial untuk memunculkan dampak positif yang sistemik terhadap perekonomian daerah (Hebbbar *et al.*, 2023; Mathot *et al.*, 2020).



Pada konteks pangan, khususnya pada UMKM keripik di Desa Jajar, Kecamatan Gandusari, Kabupaten Trenggalek, tantangan utama berada pada tahap pengolahan—terutama proses pelapisan bumbu. Selama ini, pengadukan bumbu masih dilakukan secara manual sehingga waktu produksi menjadi lebih panjang, beban fisik operator meningkat, dan variasi kualitas antar *batch* tetap tinggi. Kondisi tersebut memperpanjang *cycle time*, meningkatkan risiko cacat seperti *under/over-seasoning*, dan menurunkan konsistensi rasa saat permintaan meningkat (Wang *et al.*, 2022)(Medalcho *et al.*, 2023). Menjawab masalah ini, program pengabdian masyarakat memberikan alih teknologi mesin pengaduk bumbu hexagonal untuk menggantikan proses manual yang ada. Geometri segi enam pada mesin ini menghasilkan pola *rolling-cascading* yang meningkatkan frekuensi tumbukan antar partikel, sehingga distribusi bumbu lebih merata; desainnya yang sederhana dan mudah dibersihkan juga sesuai dengan karakteristik lingkungan kerja UMKM (Pravallika *et al.*, 2025). Meski demikian, keunggulan mesin hanya dapat terealisasi apabila diimbangi penerapan Prosedur Operasional Standar (SOP) yang disiplin, perawatan preventif yang terjadwal, serta praktik Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) yang konsisten.

Hasil *needs assessment* awal mengidentifikasi empat akar masalah yang saling berkaitan pada UMKM keripik setempat: (i) tingginya variasi homogenitas bumbu, (ii) ketiadaan SOP baku yang menyebabkan lamanya *set-up* dan pembersihan, (iii) *downtime* tak terencana akibat pola perawatan yang reaktif, serta (iv) praktik K3 dan sanitasi yang belum konsisten sehingga berpotensi menimbulkan cacat produk dan memperpendek umur simpan. Karena itu, intervensi tidak berhenti pada penyediaan alat, melainkan dirancang sebagai paket alih teknologi yang disinergikan dengan pelatihan yang terstruktur, *hands-on*, dan terukur untuk meningkatkan kapabilitas operator dan menjaga kualitas produk (Mladenovska *et al.*, 2021). Materi pelatihan mencakup aspek pengoperasian (urutan dan bobot muat, waktu pengadukan, prosedur *discharge* aman), perawatan (*re-torque fastener*, ketegangan V-belt, inspeksi bearing, pelumasan), serta K3 dan sanitasi. Selain beberapa materi di atas, juga disertakan beberapa aspek pendukung terkait manajemen proses seperti penggunaan *checklist* dan pencatatan sederhana yang ditujukan untuk membangun disiplin proses dan memudahkan pemantauan kepatuhan SOP (Nurchayati *et al.*, 2023; Soenandi *et al.*, 2021).

Berdasarkan perspektif kebijakan, inisiatif ini selaras dengan Asta Cita Pemerintahan Indonesia pada misi 3 (mendorong kewirausahaan dan industri kreatif), 4 (membangun sumber daya manusia), 5 (hilirisasi dan industrialisasi), dan 6 (membangun dari desa) (Wirawan & Karmini, 2023). Pada arah global, program ini berkontribusi pada pencapaian *Sustainable Development Goals* (SDGs), khususnya SDG 8 (pertumbuhan ekonomi dan pekerjaan layak), SDG 9 (industri, inovasi, dan infrastruktur) melalui penerapan SOP dan *preventive maintenance*, SDG 12 (konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab) melalui penurunan cacat dan pemborosan, serta SDG 3 (kesehatan dan kesejahteraan) melalui penguatan keamanan pangan; kolaborasi perguruan tinggi–UMKM–pemerintah desa juga mendukung SDG 17 (kemitraan untuk mencapai tujuan) (Saputra & Qoiriah, 2022; Muthmainnah *et al.*, 2023).

Berdasarkan konteks tersebut, artikel ini bertujuan menyajikan hasil pelatihan pengoperasian dan perawatan mesin pengaduk bumbu hexagonal pada UMKM keripik di Desa Jajar berikut dampaknya terhadap efisiensi produksi dan konsistensi kualitas. Tujuan khususnya mencakup: (1) merumuskan dan mengimplementasikan SOP pengoperasian dan pemeliharaan yang kontekstual untuk skala UMKM, (2) mengevaluasi perubahan kinerja pra–pasca pelatihan menggunakan indikator kuantitatif, serta (3) merumuskan paket keberlanjutan berupa jadwal perawatan preventif dan skema *training of trainers* bagi operator kunci (Wirawan & Karmini, 2023). Dengan strategi alih teknologi yang berjalan bersama pelatihan dan penguatan tata kelola proses, diharapkan terjadi peningkatan signifikan pada produktivitas dan kualitas produk keripik, penguatan daya saing di pasar lokal dan nasional, serta kontribusi nyata bagi ekonomi daerah dan kesejahteraan masyarakat (Saputra & Qoiriah, 2022). Pada akhirnya, penerapan mesin pengaduk bumbu hexagonal yang disertai SOP dan pelatihan yang efektif diharapkan mampu mengatasi tantangan utama UMKM keripik Desa Jajar, meningkatkan konsistensi produk, menekan cacat, dan mendorong pertumbuhan ekonomi yang inklusif dan berkelanjutan (Muthmainnah *et al.*, 2023).

## METODE KEGIATAN

Pelaksanaan pelatihan pengoperasian dan perawatan mesin pengaduk bumbu hexagonal ini dilakukan pada tanggal 17-24 Agustus 2025 di Desa Jajar Desa Jajar, Gandusari, Trenggalek. Target sasaran kegiatan ini adalah UMKM Keripik Sale Pisang & Pisang Koin selaku pelaku usaha keripik kerja sama produk Jajanan khas Desa Jajar Kumbokarno Ole-ole dengan jumlah peserta 20 orang. Metode pelaksanaan pelatihan meliputi tahapan persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi (Gambar 1) yang akan dijelaskan secara detail sebagai berikut.



Gambar 1. Metode Pelaksanaan Pengabdian kepada Masyarakat

### 1. Persiapan

Tahap persiapan dirancang untuk memastikan alih teknologi dan pelatihannya berlangsung terarah, aman, serta benar-benar menjawab kebutuhan UMKM keripik di Desa Jajar. Tahap persiapan meliputi identifikasi kebutuhan, penyusunan materi dan penyiapan sarana prasarana pelatihan (Gambar 2).



Gambar 2. Tahapan Persiapan

#### a. Identifikasi Kebutuhan & Tujuan Pelatihan

Kegiatan diawali dengan identifikasi kebutuhan melalui pemetaan proses eksisting—khususnya tahap pengadukan bumbu yang masih manual untuk menemukan *bottleneck*, hambatan mutu, dan peluang perbaikan. Dari hasil pemetaan, tim bersama mitra menyepakati tujuan dan indikator kinerja yang terukur (misalnya produktivitas/kg-jam, konsistensi

rasa/koefisien variasi, waktu set-up, downtime, dan kepatuhan K3–sanitasi) sekaligus menetapkan peran/penanggung jawab di pihak UMKM dan tim pengabdian.

b. Penyusunan Materi dan Modul Pelatihan

Selanjutnya dilakukan penyusunan materi dan modul pelatihan yang ringkas dan aplikatif. Materi mencakup prinsip kerja mesin pengaduk bumbu hexagonal dan parameter kunci (urutan dan bobot muat, waktu aduk, kecepatan, serta prosedur *discharge* aman), SOP operasi dan SOP perawatan preventif (PM) yang terjadwal, serta penguatan K3–sanitasi (APD, *wet/dry cleaning*, pencegahan kontaminasi silang, dan *visual control area*). Pada tahap ini juga disiapkan instrumen evaluasi (pre-test pengetahuan dan *skill checklist operator*) agar capaian pelatihan dapat diukur secara obyektif.

c. Penyiapan Fasilitas dan Peralatan

Secara paralel, tim menyiapkan sarana dan prasarana pelatihan: penempatan mesin dan area praktik yang aman, ketersediaan bahan uji (keripik dan bumbu), serta alat ukur pendukung (timbangan digital, stopwatch, dan perlengkapan kebersihan).

d. Baseline dan Instrumen Evaluasi

Guna memastikan dampak dapat diukur, pada komponen baseline & instrumen evaluasi disediakan Pre-test pengetahuan (sebelum pelatihan dimulai) dan *skill checklist operator* (saat praktik) yang akan digunakan ulang sebagai *post-test* di tahap evaluasi untuk menilai peningkatan pengetahuan dan keterampilan secara obyektif.

2. Pelaksanaan

Pelaksanaan dalam kegiatan ini meliputi rangkaian sesi terstruktur yang menggabungkan pembekalan teori, praktik langsung (*hands-on*), dan *coaching* di lantai produksi agar alih teknologi mesin pengaduk bumbu hexagonal berjalan efektif, aman, dan berkelanjutan.

a. Pembukaan dan Penjelasan Tujuan

Tim memaparkan tujuan, capaian yang diharapkan, serta alur kegiatan hari itu dan dilanjutkan dengan pengisian *pre-test* pengetahuan singkat untuk memetakan kebutuhan peserta.

b. Sesi Pengantar dan Teori

Materi gerak *rolling–cascading* yang membuat keripik terus berguling dan jatuh sehingga bumbu menyelimuti permukaan secara lebih merata—serta batasan kapasitas agar mutu dan kinerja tetap stabil. Selanjutnya dibahas parameter operasi kunci meliputi urutan dan bobot muat (keripik terlebih dahulu lalu bumbu), penetapan waktu aduk optimal per *batch*, pengaturan kecepatan bila tersedia, serta prosedur *discharge* yang aman. Bagian berikutnya menegaskan SOP Operasi dan Perawatan (PM), mencakup cek *pra-start*, pembersihan area yang bersentuhan dengan pangan, inspeksi kekencangan *fastener*, kondisi V-belt dan *bearing*, hingga jadwal pelumasan yang teratur. Aspek K3 dan sanitasi juga diperkuat melalui penggunaan APD, penerapan *wet/dry cleaning*, pencegahan kontaminasi silang, *visual control area* kerja, dan *housekeeping*. Seluruh materi disampaikan dengan bahasa sederhana, contoh visual, dan alat peraga agar mudah dipahami oleh seluruh peserta.





Gambar 3. Sesi Pengantar dan Teori

c. Demonstrasi Terbimbing

Instruktur memperagakan langkahnya satu per satu: menyalakan mesin, memasukkan keripik lalu bumbu, mengaduk sampai waktunya pas, mematikan mesin dan mengeluarkan keripik, lalu membersihkan alat. Selain itu, instruktur juga mencontohkan cara mengisi lembar catatan produksi (misalnya tanggal, jumlah, dan lama pengadukan) serta daftar cek kebersihan dan keselamatan. Peserta diminta memperhatikan bagian mesin yang berputar atau celah yang bisa menjepit tangan, serta mengenali ciri hasil adukan yang baik: bumbu menempel merata, tidak menggumpal, dan keripik tetap utuh.

d. Sesi Praktik

Pada sesi ini peserta mencoba mempraktikkan secara mandiri dengan pendampingan. Hal-hal yang dipraktikkan diantaranya yaitu:

- Menimbang bobot muat (keripik & bumbu) sesuai kapasitas.
- Menetapkan waktu aduk dan memantau proses (indikator visual/sensorik).
- Melakukan *discharge* aman dan pembersihan.
- Menjalankan PM harian (cek V-belt, *bearing*, kebersihan).

Pada tahap ini digunakan *skill checklist operator* untuk menilai keterampilan dasar secara objektif dan memberi umpan balik langsung.



Gambar 4. Pemberian Contoh Penggunaan Teknologi Pengaduk Hexagonal

e. *Coaching* di lantai produksi

Pada tahap ini, tim pengabdian hadir mendampingi pada saat produksi berlangsung. Bersama operator, tim pengabdian menyesuaikan takaran muatan (jumlah keripik dan bumbu) serta lama pengadukan hingga diperoleh kombinasi yang paling tepat untuk setiap varian rasa. Tim pengabdian juga menyusun tata cara ganti rasa (*changeover*) yang tertib dan cepat: membersihkan bagian yang perlu dibersihkan, menata bahan sesuai urutan, serta memberikan label yang jelas agar tidak terjadi percampuran.

Selain itu, juga dilakukan perbaikan cepat di area kerja, antara lain penataan ulang alur masuk–keluar bahan, penetapan ukuran sekali aduk yang sesuai kapasitas, dan pemasangan label atau panduan visual pada titik penting. Apabila muncul gejala tidak normal, misalnya bunyi kasar pada bantalan (*bearing*) atau sabuk penggerak (*V-belt*) yang selip, maka kejadian tersebut dijadikan studi kasus penanganan masalah. Mesin dihentikan dengan aman, penyebab ditelusuri, kemudian dilakukan perbaikan sederhana sesuai SOP (misalnya pengencangan, pembersihan, atau penyetelan posisi). Melalui cara ini, kompetensi operator meningkat karena belajar langsung dari situasi nyata di lapangan.

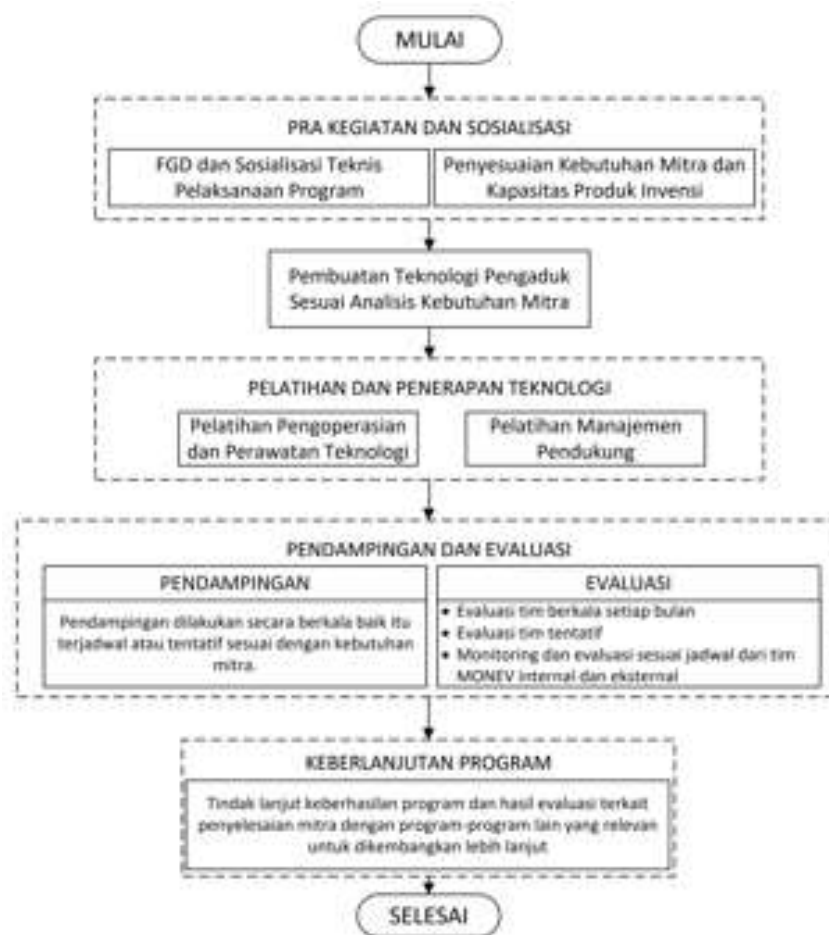


Gambar 5. Coaching di Lantai Produksi

### 3. Evaluasi dan Tindak Lanjut

Setelah pelatihan, dilakukan penilaian pasca pelatihan melalui kuesioner/tes dan pendampingan berkala agar mesin dioperasikan dan dirawat secara konsisten. Pengukuran pasca intervensi mencakup pengambilan ulang seluruh indikator kinerja, yaitu produktivitas, homogenitas bumbu, cacat *seasoning*, waktu *set-up*, *downtime* tak terencana, serta kepatuhan terhadap SOP dan K3. Pada saat yang sama dilaksanakan *post-test* pengetahuan, *skill check* operator di area praktik, serta kuesioner kebermanfaatan pelatihan untuk menangkap umpan balik pengguna.

Data hasil pengukuran dianalisis dengan membandingkan kondisi pra dan pasca pelatihan, kemudian disusun menjadi laporan yang ringkas dan mudah dibaca. Laporan memuat temuan utama, perubahan capaian indikator, pembahasan penyebab dan faktor pendukung, serta rekomendasi perbaikan yang dapat segera diterapkan oleh mitra. Sebagai tindak lanjut, dilakukan pendampingan berkala untuk memastikan operator mampu mengoperasikan dan merawat mesin sesuai prosedur. Tim pengabdian bersama mitra menetapkan *trainer* internal (ToT) dan menyerahkan paket kelengkapan: SOP final, jadwal *preventive maintenance* (PM), *checklist* harian/mingguan, panduan *troubleshooting*, serta poster *one-point lesson* di area kerja agar praktik baik terus berlanjut.



Gambar 6. Diagram Alir Kegiatan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Gambaran Pelaksanaan dan Keterlaksanaan

Pelatihan pengoperasian dan perawatan mesin pengaduk bumbu hexagonal dilaksanakan selama 6 hari dengan melibatkan 20 orang peserta yang terdiri atas operator produksi, penanggung jawab mutu, dan pemilik UMKM. Rangkaian kegiatan mencakup: (i) pembekalan teori mengenai prinsip kerja drum hexagonal, parameter operasi kunci, SOP operasi-perawatan, serta K3-sanitasi; (ii) demonstrasi terbimbing urutan *start-up* → muat-aduk-*discharge* → pembersihan sekaligus simulasi pengisian *log sheet* dan *checklist*; (iii) praktik langsung (*hands-on*) dalam kelompok kecil; dan (iv) *coaching* di lantai produksi untuk penalaan beban muat, waktu aduk, tata cara *changeover* antar rasa, serta *quick wins* penataan area kerja. Pada awal program, dilakukan baseline selama [3–5] hari untuk indikator kinerja utama; di akhir program, dilakukan pengukuran pasca-intervensi serta *post-test* pengetahuan dan *skill check* operator. Seluruh tahapan terlaksana sesuai rencana dengan penyesuaian minor pada jadwal harian menyesuaikan ritme produksi mitra. Dokumentasi kegiatan serah terima alat Gambar 7 berikut.





Gambar 7. Dokumentasi Serah Terima Teknologi

## 2. Hasil Peningkatan Pengetahuan dan Keterampilan

Hasil *pre-post test* menunjukkan peningkatan pengetahuan yang nyata (Tabel 1). Rata-rata skor *pre-test* sebesar 55% naik menjadi 90% pada *post-test*, sehingga terjadi kenaikan relatif sebesar 63.6%. Enam dari sepuluh butir mencatat lonjakan kenaikan relatif  $\geq 70\%$ , yakni pemahaman mengenai tujuan penggunaan mesin (80%), APD sebelum menyalakan mesin (80%), prosedur mengeluarkan produk dengan aman (80%), hal yang perlu dilakukan setelah selesai produksi (70%), hal yang perlu dicatat pada *log sheet* (80%), serta perawatan harian mesin (80%). Butir tentang urutan memasukkan bahan mencatat kenaikan relatif yang rendah (58,3%) meskipun memiliki catatan nilai tertinggi 95% pada *post-test*, menandakan bahwa demonstrasi “keripik terlebih dahulu, kemudian bumbu” mudah dipahami dan diingat peserta, dan hal ini sudah diterapkan sebelum pelatihan diberikan, namun lebih optimal setelah pelatihan. Selanjutnya, terdapat satu butir yang peningkatannya lebih rendah dibanding yang lain, yaitu penentuan takaran keripik dan bumbu per *batch* mengalami peningkatan relatif sebesar 28.5%. Seperti pada butir sebelumnya, kenaikan yang relatif rendah tidak menunjukkan bahwa pemahaman peserta kurang, akan tetapi hal ini menunjukkan bahwa sebelum dilakukan *post-test*, peserta telah memiliki pemahaman yang relatif tinggi. Hal ini mengindikasikan bahwa penguatan keterampilan menimbang dan konsistensi mengikuti catatan takaran memang perlu diperhatikan untuk menghasilkan produk yang baik.

Tabel 1. Hasil *Pre-Post Test*

No.	Pertanyaan	<i>Pre-Test</i> (%)	<i>Post Test</i> (%)	Perubahan Relatif (%)
1.	Apa tujuan utama memakai mesin pengaduk bumbu hexagonal?	50	90	80
2.	Apa yang harus dipakai sebelum menyalakan mesin?	50	90	80
3.	Apa urutan memasukkan bahan yang benar?	60	95	58,3
4.	Apa yang harus dicek sebelum menyalakan mesin?	60	90	50
5.	Bagaimana cara mengatur komposisi keripik dan bumbu tiap batch?	70	90	28,5
6.	Apa yang harus dilakukan saat mesin berbunyi tidak normal?	60	90	50
7.	Bagaimana cara mengeluarkan keripik dari mesin dengan aman?	50	90	80
8.	Apa yang harus dilakukan setelah selesai produksi?	50	85	70
9.	Apa yang perlu dicatat di lembar catatan produksi ( <i>log sheet</i> )?	50	90	80
10.	Bagaimana cara merawat mesin setiap hari?	50	90	80

Pola peningkatan yang terlihat dalam pelatihan berbasis demonstrasi dan praktik langsung untuk operator UMKM menunjukkan efektivitas yang tinggi dalam menyampaikan materi pelatihan. Materi yang berkaitan dengan keselamatan kerja, seperti penggunaan Alat Pelindung Diri (APD), prosedur aman dalam operasional, serta dokumentasi proses dengan penggunaan *log sheet*, terbukti terserap dengan baik oleh peserta, yang mencatat kenaikan relatif sebesar 50–80%. Hal ini serupa dengan temuan lain yang menunjukkan bahwa pendekatan praktis dapat meningkatkan keterampilan peserta dalam konteks lingkungan operasional yang dinamis (Mulyati *et al.*, 2020).

Namun, meskipun aspek-aspek tersebut menunjukkan peningkatan yang signifikan, terdapat beberapa tantangan terkait dengan ketelitian numerik dalam penimbangan takaran dan disiplin kebersihan pada proses pembersihan pasca produksi yang harus tetap dijaga dan ditingkatkan. Ketelitian dalam penimbangan sangat penting untuk konsistensi produk, sehingga disarankan untuk melengkapi area timbang dengan label takaran dan penandaan visual untuk kapasitas per *batch*. Pelatih internal juga dapat berfungsi sebagai mentor untuk menegakkan kebiasaan baik, serta melakukan *coaching* singkat di akhir setiap giliran kerja untuk memastikan *checklist* pembersihan diikuti dengan disiplin (Khalid *et al.*, 2024; Oduro, 2024).

Rekomendasi tindak lanjut ini selaras dengan praktik-praktik terbaik yang diungkapkan oleh beberapa studi yang menjelaskan bahwa pelatihan yang lebih mendalam dan berkelanjutan diperlukan untuk meningkatkan pemahaman praktis operator, termasuk pembentukan kebiasaan baik dalam melakukan pembersihan dan penimbangan (Herlinawati & Machmud, 2020). Menyediakan dukungan berkelanjutan melalui program pelatihan tambahan atau bimbingan akan membantu menjamin bahwa peningkatan performa tidak hanya bersifat sementara dan dapat terus berlanjut serta mengoptimalkan efisiensi proses di level UMKM (Selelo & Khwela, 2023). Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa pendekatan pelatihan yang melibatkan praktik langsung dan dukungan berkelanjutan sangat penting dalam meningkatkan kinerja UMKM dari sudut pandang produktivitas dan kualitas produk. Di masa depan, integrasi dari aspek-aspek ini diharapkan dapat menyokong tujuan keberlanjutan UMKM dan meningkatkan posisi mereka di peta persaingan industri yang lebih luas (Tassabehji *et al.*, 2019).

### 3. Dampak pada Kinerja Proses Produksi

Pengukuran dilakukan pada dua fase—pra pelatihan dan pasca pelatihan—masing-masing selama 3 hari ( $\approx 6$  *batch* per fase, setiap *batch* dilakukan satu kali proses pencampuran bumbu dengan beban muat 10kg per proses) (Tabel 2). Varian produk, jenis bumbu, dan beban muat per *batch* diseragamkan, sehingga perbedaan yang terlihat terutama merefleksikan dampak pelatihan (SOP operasi, PM preventif, K3–sanitasi) dan pendampingan di lantai produksi. Hasil pengukuran kinerja proses produksi pra dan pasca pelatihan ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 2. Sebaran Sampel Proses Produksi Pra dan Pasca Pelatihan

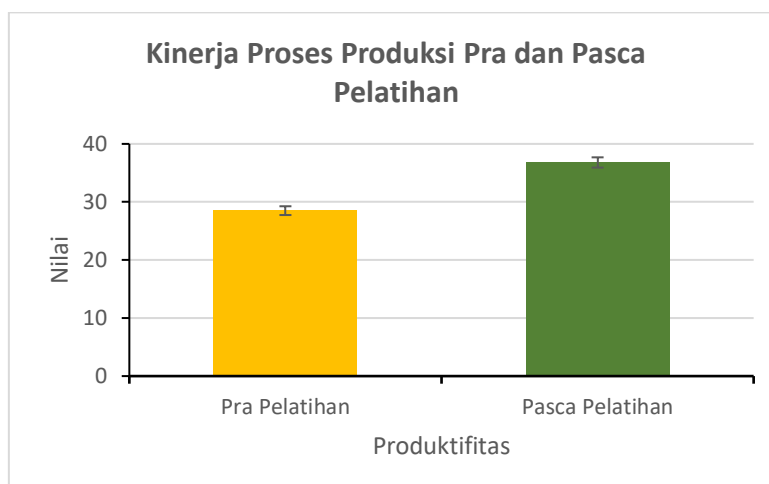
Pra Pelatihan						Pasca Pelatihan					
Hari 1		Hari 2		Hari 3		Hari 4		Hari 5		Hari 6	
Batch 1a	Batch 1b	Batch 2a	Batch 2b	Batch 3a	Batch 3b	Batch 4a	Batch 4b	Batch 5a	Batch 5b	Batch 6a	Batch 6b

Tabel 3. Pengukuran Kinerja Proses Produksi Pra dan Pasca Pelatihan

Indikator	Pra Pelatihan	Pasca Pelatihan	Perubahan (%)
Produktivitas (kg/jam)	28,5	36,8	29,1
CV homogenitas bumbu (%)	17,4	11,2	35,6
Cacat Seasoning (%)	8,5	3,6	57,6
Waktu set up antar batch (menit)	16,5	11,3	31,5
<i>Downtime</i> tak terencana (menit/hari)	62	38	38,7
Kepatuhan SOP/K3 (skor 0–100)	68	90	32,4

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa produktivitas naik 29,1% (28,5  $\rightarrow$  36,8 kg/jam). Kenaikan terutama dipicu oleh stabilisasi parameter operasi (beban muat konstan, waktu aduk patuh) dan tata cara *changeover* yang lebih tertib. Dengan *cycle time* yang lebih konsisten, kapasitas terpenuhi tanpa menambah jam kerja. Konsistensi pelapisan bumbu juga membaik dimana homogenitas turun 35,6% (17,4%  $\rightarrow$  11,2%). Dampaknya, rasa lebih seragam antar bath karena operator disiplin pada urutan muat (keripik  $\rightarrow$  bumbu), bobot muat sesuai kapasitas, dan waktu aduk yang sudah ditetapkan dari hasil penalaan di lantai produksi. Pola gerak *rolling–cascading* pada drum hexagonal menjadi

efektif karena kondisi operasi dijaga pada rentang optimal. Cacat *seasoning (under/over)* berkurang 57,6% (8,5% → 3,6%). Penurunan tertinggi terjadi pada varian yang sebelumnya sering *under-seasoned*, setelah penambahan label takaran.



Gambar 8. Grafik Produktifitas Kinerja Proses Produksi Pra dan Pasca Pelatihan

Dalam konteks pengembangan Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM), standarisasi Prosedur Operasional (SOP), perawatan mesin yang terjadwal (*preventive maintenance*), dan pendampingan parameter produksi terbukti saling menguatkan dan mengoptimalkan efisiensi di lantai produksi. Kombinasi pendekatan ini secara konsisten menghasilkan pengurangan variasi proses yang terlihat melalui penurunan koefisien variasi (CV) dan cacat produk, serta waktu yang hilang dalam proses produksi seperti *set-up* dan *downtime*, sehingga *output* per jam meningkat tanpa mengorbankan mutu (Anekawati *et al.*, 2021; Istiqomah, 2023).

Penerapan standarisasi SOP diharapkan menjadi pedoman untuk disiplin dalam pekerjaan, yang tidak hanya memfasilitasi konsistensi dalam kualitas produk tetapi juga mengurangi risiko terjadinya kesalahan dalam proses. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penerapan SOP yang baik dapat mengurangi produk cacat dan meningkatkan kualitas serta konsistensi (Safitri *et al.*, 2023). Dengan memiliki panduan jelas, operator dapat melakukan tugas mereka dengan lebih efisien dan aman, yang sangat penting dalam konteks UMKM di mana keterbatasan waktu dan sumber daya sering kali menjadi tantangan (Hustia & Bimantara, 2024).

*Preventive maintenance*, atau perawatan terjadwal, berperan penting dalam mempertahankan kinerja mesin dan menghindari *downtime* yang tidak terencana. Penelitian menunjukkan bahwa implementasi perawatan yang baik dapat memperpanjang umur peralatan dan mencegah kegagalan yang dapat mengganggu proses produksi. Selain itu, dukungan dalam hal parameter produksi seperti pengawasan kondisi mesin dan kepatuhan terhadap prosedur K3 (Kesehatan dan Keselamatan Kerja) sangat penting untuk menciptakan lingkungan kerja yang aman dan produktif, serta mendorong budaya disiplin di antara operator.

Pendampingan terhadap operator dalam penerapan SOP dan praktik terbaik di lapangan sangat diperlukan untuk memastikan keberhasilan transisi dari kebiasaan kerja lama ke yang lebih disiplin dan berorientasi mutu. Studi menunjukkan bahwa pelatihan yang mendalam dan berkelanjutan dapat memperkuat kapabilitas operator, yang sangat vital dalam menjaga konsistensi dan efektivitas proses produksi (Puspaningtyas *et al.*, 2023). Pendampingan berkala memungkinkan operator untuk mendapatkan umpan balik langsung mengenai kinerja mereka dan mengatasi masalah yang muncul secara proaktif.

Secara keseluruhan, pola perbaikan semacam ini tidak hanya menunjukkan kemajuan dalam efisiensi operasional, tetapi juga mendukung visi program yang lebih luas, yaitu pengadaan alat dan alih teknologi yang berkelanjutan. Dengan demikian, pendekatan yang terintegrasi ini berpotensi tidak hanya meningkatkan produktivitas tetapi juga menumbuhkan budaya kerja yang lebih baik,

aman, dan berorientasi pada mutu dalam lingkungan UMKM (Rachmawati *et al.*, 2021; Zai & Widagdo, 2024).

#### 4. Faktor Pendorong dan Penghambat

Perubahan positif terutama didorong oleh beberapa faktor kunci: komitmen pimpinan UMKM dan keterlibatan aktif operator sejak pemetaan kebutuhan; kesesuaian teknologi—mesin pengaduk bumbu hexagonal yang sederhana, mudah dibersihkan, dan pas dengan skala produksi; serta desain pelatihan yang aplikatif (bahasa nonteknis, demonstrasi, dan praktik langsung). Kehadiran alat kendali proses—SOP ringkas, *checklist* harian/mingguan, *log sheet batch*, dan poster *one-point lesson*—membantu membentuk kebiasaan kerja yang lebih disiplin. Pendampingan di lantai produksi dan penetapan operator kunci sebagai *trainer internal* (ToT) mempercepat penyetelan parameter dan menjaga keberlanjutan praktik baik.

Di sisi lain, beberapa hambatan masih ditemui seperti kebiasaan lama dari proses pengadukan manual yang membuat sebagian langkah SOP (terutama pembersihan pascaproduksi) belum otomatis; keterbatasan numerasi yang memengaruhi ketelitian menimbang keripik dan bumbu; serta kendala fisik seperti ruang kerja sempit, alur bahan yang tumpang tindih, dan ketersediaan suku cadang (*V-belt*, *bearing*) yang tidak selalu siap. Variasi bahan baku dan kondisi lingkungan (mis. kelembapan) sesekali memengaruhi homogenitas pelapisan meski SOP telah dipatuhi. Profil tenaga kerja yang didominasi pendidikan dasar dan usia mendekati lansia juga menuntut ritme materi yang tidak terlalu padat dan media visual yang konsisten.

Strategi pengungkit untuk menjaga capaian meliputi konsolidasi SOP final dengan *visual control* yang jelas (diagram urutan muat, label kapasitas/batas beban, titik bahaya), penegakan *preventive maintenance* melalui *checklist* dan kartu jam operasi serta penyediaan stok minimum suku cadang, dan penguatan numerasi praktis dengan label takaran/proporsi bumbu. Disarankan audit ringan mingguan oleh *trainer internal* untuk memastikan kebersihan pascaproduksi dan kelengkapan dokumentasi, serta sesi penyegaran singkat tiap 3–6 bulan. Dengan memaksimalkan pendorong dan mengendalikan penghambat secara konsisten, peningkatan efisiensi dan konsistensi mutu yang telah dicapai dapat dipertahankan bahkan ditingkatkan.

#### 5. Implikasi Praktis dan Kebijakan

Implikasi praktis di tingkat UMKM seperti paket sederhana yang langsung dapat diadopsi meliputi: SOP operasi dan perawatan ringkas (pra-start, urutan & bobot muat, waktu aduk, *discharge*, pembersihan), *checklist* harian/mingguan untuk operasi—K3—PM, *log sheet batch*, *visual control* (label kapasitas/diagram urutan muat/titik bahaya), serta stok minimum suku cadang (*V-belt*, *bearing*, *fastener*). Penetapan operator kunci sebagai *trainer internal* (ToT) menjaga konsistensi praktik saat terjadi pergantian tenaga kerja.

Implikasi tata kelola & layanan pendukung seperti pencatatan sederhana (kertas atau lembar kerja digital ringan) memungkinkan pemantauan rutin produktivitas, CV homogenitas, cacat *seasoning*, waktu *set-up*, *downtime*, dan kepatuhan SOP/K3 untuk rapat kendali mingguan 10–15 menit. Pemerintah desa/klaster dapat memfasilitasi klinik lantai produksi berkala (triwulan) bersama perguruan tinggi mitra, menyediakan kit SOP—*checklist*—poster, dan membentuk layanan bengkel ringan (BUMDes/BLUD) untuk PM dan suku cadang standar.

Implikasi kebijakan & agenda makro dimana program dapat diintegrasikan dalam RKPDes/Musrenbang (pelatihan, PM, suku cadang) dan didorong melalui skema hibah kecil bersyarat pada kepatuhan SOP dan pelaporan indikator 3–6 bulan. Pendanaan mikro/koperasi dapat menyediakan produk khusus untuk perawatan berkala. Praktik ini selaras dengan Asta Cita (kerja berkualitas, industrialisasi bernilai tambah, pembangunan dari desa, penguatan SDM) dan SDGs (SDG 8, 9, 12, 3), sehingga alih teknologi plus disiplin proses menjadi instrumen kebijakan yang terukur untuk memperkuat daya saing UMKM desa.

## 6. Keterbatasan dan Arah Pengembangan

Penilaian dampak pada studi ini memiliki beberapa keterbatasan: periode observasi pra–pasca relatif singkat (hanya beberapa hari) sehingga efek jangka menengah–panjang belum terukur; ukuran sampel *batch* terbatas dan sebagian pengukuran—terutama homogenitas pelapisan bumbu—masih bersifat semi-visual sehingga rentan subjektivitas; variasi bahan baku (kadar air keripik, karakter bumbu) dan kondisi lingkungan (kelembapan) belum sepenuhnya terkendali; serta *downtime* sebagian dikompilasi dari catatan operator sehingga berpotensi bias pelaporan. Karena konteks uji berada pada satu UMKM dengan konfigurasi mesin tertentu, generalisasi ke UMKM lain perlu kehati-hatian.

Ke depan, arah pengembangan difokuskan pada pemantauan longitudinal 3–6 bulan dengan pencatatan digital ringan untuk produktivitas, cacat, *downtime*, dan kepatuhan SOP/K3; penggunaan alat ukur yang lebih objektif untuk mutu (misalnya *color card* terkalibrasi atau uji bobot bumbu terlekat) serta penerapan SPC/lembar kendali sederhana. Disarankan penguatan kendali bahan baku (standar kadar air, praporsi bumbu), konsolidasi SOP final berikut batas kendali proses (rentang beban muat/waktu aduk), serta *refresh ToT* berkala agar kebiasaan baik tidak regres. Pada level fasilitas, siapkan stok minimum suku cadang dan rencana PM berbasis jam operasi; pada level replikasi, uji penerapan pada UMKM lain (kapasitas berbeda/varian rasa lain) dan integrasikan dengan target sertifikasi mutu/keamanan pangan (PIRT/halal) agar manfaat program berkelanjutan dan terukur.

## 7. Langkah Mitigasi Bias

Data yang berasal dari log operator, seperti data *downtime*, dapat mengandung bias. Operator, secara tidak sengaja atau sengaja, dapat memasukkan informasi yang kurang akurat ke dalam log. Kesalahan ini bisa dipicu oleh beberapa faktor, seperti beban kerja yang tinggi, kurangnya waktu, atau bahkan keinginan untuk menghindari disalahkan atas insiden tertentu. Jika tidak ditangani, bias ini dapat menyebabkan kesalahan dalam analisis kinerja, perencanaan pemeliharaan, dan keputusan operasional.

Beberapa jenis bias yang bisa terjadi saat data *downtime* dicatat secara manual oleh operator meliputi bias pelaporan, bias kronologis, dan bias atribusi. Untuk mengatasi hal tersebut dilakukan beberapa langkah mitigasi bias seperti:

### a. Kalibrasi

- Kalibrasi waktu: mitra melakukan pencatatan log berlapis, jadi selain operator, ada petugas khusus yang melakukan pencatatan, hal ini menjadi pengaturan sistem waktu yang terpusat dan tersinkronisasi untuk semua pencatatan *log*. Ini memastikan semua operator dan sistem mengacu pada waktu yang sama sehingga dapat mengurangi bias kronologis.
- Standarisasi kategori: Alasan dilakukan *downtime* diatur secara yang jelas dan spesifik, sehingga operator tidak perlu menebak atau menyederhanakan penyebab masalah. Dengan kategori yang standar, data yang masuk akan lebih konsisten.

### b. Verifikasi silang

- Verifikasi dengan pihak lain: beberapa pegawai yang ditugaskan untuk melakukan pencatatan rutin sehingga dapat dilakukan verifikasi silang adalah teknisi pemeliharaan, dalam proses pencatatan dan verifikasi *downtime*.
- Verifikasi dengan data historis: Dilakukan perbandingan data *downtime* yang baru dengan data historis. Jika ada pola yang tidak biasa, seperti lonjakan *downtime* pada *shift* tertentu, ini bisa menjadi indikasi adanya bias dalam pencatatan. Pola ini juga dapat membantu mengidentifikasi akar masalah yang lebih dalam.
- Audit rutin: Audit secara berkala terhadap log operator dilakukan minimal triwulan sekali atau tentatif jika ada kejadian luar biasa.
- Tinjauan pasca-insiden: Setelah insiden *downtime* besar, adakan tinjauan bersama tim (operator, teknisi, supervisor) untuk menganalisis penyebab sebenarnya. Tinjauan ini bisa mengidentifikasi ketidaksesuaian antara log awal dengan temuan investigasi, dan membantu menemukan akar masalah



## KESIMPULAN DAN SARAN

Program pengabdian yang mengalihkan proses pelapisan bumbu dari manual ke penggunaan mesin pengaduk bumbu hexagonal, disertai pelatihan operasi–perawatan dan penguatan K3–sanitasi, terbukti meningkatkan kinerja UMKM keripik di Desa Jajar. Peningkatan relatif pengetahuan operator 63.6% (55% → 90%) diikuti perbaikan serempak pada indikator proses: produktivitas naik 29,1% (28,5 → 36,8 kg/jam), koefisien variasi (CV) homogenitas turun 35,6% (17,4% → 11,2%), cacat *seasoning* turun 57,6% (8,5% → 3,6%), waktu *set-up* berkurang 31,5% (16,5 → 11,3 menit), *downtime* tak terencana menurun 38,7% (62 → 38 menit/hari), dan kepatuhan SOP/K3 meningkat 32.4% (68 → 90). Hasil ini menunjukkan bahwa kombinasi alih teknologi, standardisasi SOP, *preventive maintenance*, serta pendampingan parameter operasi di rantai produksi efektif untuk menaikkan efisiensi sekaligus menjaga konsistensi mutu.

Perbaikan kinerja muncul melalui tiga pengungkit utama: stabilisasi parameter operasi (urutan dan bobot muat, waktu aduk, prosedur *discharge* aman) yang membuat pola *rolling–cascading* pada drum hexagonal bekerja optimal; pergeseran dari perawatan reaktif ke perawatan preventif (inspeksi *fastener*, V-belt, *bearing*, dan pelumasan terjadwal) yang menekan *downtime*; dan tata kelola berbasis data melalui *log sheet* dan *checklist* SOP/K3 yang menuntun keputusan cepat dan tepat. Pendekatan pelatihan yang menggunakan bahasa sederhana, demonstrasi langsung, dan praktik berulang terbukti inklusif untuk profil peserta UMKM, serta diperkuat dengan penetapan *trainer internal* (ToT) agar transfer keterampilan berlanjut.

Keberhasilan ini siap direplikasi pada UMKM serupa dengan penyesuaian kapasitas, takaran, dan waktu aduk, serta diperkuat oleh paket keberlanjutan (SOP final, jadwal PM, *checklist*, *one-point lesson*, dan ToT). Dari perspektif kebijakan, praktik ini sejalan dengan Asta Cita—khususnya misi penciptaan kerja berkualitas, hilirisasi/industrialisasi bernilai tambah, pembangunan dari desa, dan penguatan SDM—serta mendukung SDGs (SDG 8, 9, 12, 3, dan 17). Untuk menjaga dampak jangka menengah–panjang, disarankan pemantauan berkala 3–6 bulan dengan pencatatan sederhana/digital, penguatan kendali bahan baku, dan penyegaran pelatihan singkat sehingga budaya kerja aman, efisien, dan berorientasi mutu dapat dipertahankan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan apresiasi dan terima kasih kepada DPPM Kemendikstisaintek melalui Program Pemberdayaan Desa Binaan (PDB) Tahun Kedua (2025) atas dukungan pendanaan dengan Nomor Kontrak 094/C3/DT.05.00/PM/2025 tanggal 28 Mei 2025. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada civitas akademika Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur dan Universitas Tulungagung atas dukungan yang memungkinkan terlaksananya program ini. Penghargaan tinggi kami sampaikan kepada Pemerintah Desa Jajar, Pokdarwis Kumbokarno Mukti, UMKM mitra, serta semua pihak yang telah berpartisipasi aktif dan berkolaborasi sehingga kegiatan ini dapat terlaksana dengan baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anekawati, A., Yuliastina, R., Isdiantoni, I., Syahril, S., Purwanto, E., & Hidayaturrahman, M. (2021). Pemberdayaan Umkm Di Kecamatan Ra’as Melalui Pendampingan Standarisasi Produk dan Kemasan. *Jurnal Abdiraja*, 4(1), 23–29. <https://doi.org/10.24929/adr.v4i1.1273>
- Boysana, M., Mbohwa, C., & Pretorius, J. H. C. (2023). Physical and Technological Capital Efficiency for Profit Growth in Small and Medium Enterprises in Gauteng, South Africa: A Descriptive Qualitative Study. *Sustainability*, 15(8), 6621. <https://doi.org/10.3390/su15086621>
- Caesaron, D., Salma, S. A., Ardani, F., Nasution, F. M., & Prasetyo, M. D. (2023). Utilizing Appropriate Technology Dry Seasoning Mixing and Sealing Machines to Increase Productivity of Cassava Chips Business. *Abdimas Jurnal Pengabdian Masyarakat Universitas Merdeka Malang*, 8(2), 260–269. <https://doi.org/10.26905/abdimas.v8i2.9993>
- Hebbar, C., Kenjar, A. R., Raj, J. R. M., Karunasagar, I., & Vittal, R. (2023). Isolation of Bacterial Pathogens Associated With Commercially Available Spices in Mangaluru City, India. *Journal of*

- Pure and Applied Microbiology*, 17(2), 993–999. <https://doi.org/10.22207/jpam.17.2.28>
- Herlinawati, E., & Machmud, A. (2020). The Effect of Innovation on Increasing Business Performance of Smes in Indonesia. *Wseas Transactions on Business and Economics*, 17, 51–57. <https://doi.org/10.37394/23207.2020.17.7>
- Hustia, A., & Bimantara, F. (2024). Pendampingan UMKM Dalam Memaksimalkan Tata Kelola Usaha dan Manajemen Pemasaran. *Jukeshum Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(1), 107–115. <https://doi.org/10.51771/jukeshum.v4i1.663>
- Istiqomah, I. (2023). Pengembangan UMKM Melalui Pelatihan Standard Operational Procedure Dalam Program Karang Mitra Usaha. *Jurnal Masyarakat Madani Indonesia*, 2(4). <https://doi.org/10.59025/js.v2i4.159>
- Khalid, N. I., Jalil, N. A., Aziz, N. A., Harun, M. M., Taip, F. S., M.A.R., N.-K., Sobri, S., & Yusof, Y. A. (2024). Sanitation Knowledge and Practices of Malaysian Food SMEs: Addressing Current Issues and Readiness in Acceptance of Green Sanitation Technology. *International Journal on Advanced Science Engineering and Information Technology*, 14(1), 181–188. <https://doi.org/10.18517/ijaseit.14.1.18307>
- Mathot, A., Postollec, F., & Leguérinel, I. (2020). Bacterial Spores in Spices and Dried Herbs: The Risks for Processed Food. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 20(1), 840–862. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12690>
- Medalcho, T. H., Abegaz, K., Dessalegn, E., & Maté, J. I. (2023). Aflatoxin B1 Detoxification Potentials of Garlic, Ginger, Cardamom, Black Cumin, and Sautéing in Ground Spice Mix Red Pepper Products. *Toxins*, 15(5), 307. <https://doi.org/10.3390/toxins15050307>
- Mladenovska, I., Bektashi, N. L., Andonović, B., Spasevska, H., Sandeva, I., Arizanova, M., Mašić, S., & Reka, A. A. (2021). Development of a Novel Microbiological Method for Detection of Gamma Irradiated Spices. *Macedonian Journal of Chemistry and Chemical Engineering*, 40(2), 213. <https://doi.org/10.20450/mjcce.2021.2397>
- Mulyati, H., Efriadi, A. R., & Nurwati, N. (2020). Workshop Perhitungan Harga Pokok Produksi Bagi Umkm Binaan Pinbas Mui. *Sawala Jurnal Pengabdian Masyarakat Pembangunan Sosial Desa Dan Masyarakat*, 1(1), 23. <https://doi.org/10.24198/sawala.v1i1.25839>
- Muthmainnah, M., Akbar, J., & Ilhadi, V. (2023). Aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG) Berbasis Web Untuk Pemetaan Persebaran Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) di Kota Lhokseumawe. *Sisfo Jurnal Ilmiah Sistem Informasi*, 7(2), 1. <https://doi.org/10.29103/sisfo.v7i2.13917>
- Nurchayati, N., Parju, P., & Suroto. (2023). Pentingnya Akuntansi Untuk UMKM: Panduan Praktis Bagi Pengusaha UMKM Kelurahan Mijen Semarang. *Jurnal Suara Pengabdian* 45, 2(3), 80–86. <https://doi.org/10.56444/pengabdian45.v2i3.1081>
- Oduro, S. (2024). Eco-Innovation and SMEs' Sustainable Performance: A meta-Analysis. *European Journal of Innovation Management*, 27(9), 248–279. <https://doi.org/10.1108/ejim-11-2023-0961>
- Pravallika, K., Pradhan, S., Prabha, A., & Chakraborty, S. (2025). Ultraviolet and Pulsed Light Treatment of Spices and Herbs and Their Products: Microbial Safety, Enzyme Inactivation, Bioactive Retention, and Shelf-life Extension. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 24(2). <https://doi.org/10.1111/1541-4337.70107>
- Puspaningtyas, A., Ismail, H., Berlia, G. W., & Zulfah, N. Q. (2023). Pendampingan Hilirisasi Produk Pertanian Untuk Mewujudkan Ketahanan Pangan Di Desa Kebontunggul, Mojokerto. *Ezra Science Bulletin*, 1(2), 350–360. <https://doi.org/10.58526/ez-sci-bin.v1i2.60>
- Rachmawati, M., Lisdayanti, A., Dalimunthe, G. P., Bestari, D. K. P., Munawar, F., & Ridwansyah, I. (2021). Menciptakan Umkm Unggul Dan Terstandarisasi Dalam Memasuki Pasar Global. *Jurnal Pengabdian Dharma Laksana*, 3(2), 117. <https://doi.org/10.32493/j.pdl.v3i2.8800>
- Safitri, W., Hartati, N., Huda, M., Rismawati, R., & Fauzan, E. (2023). Optimasi Produksi dengan Pembuatan Standar Operasional Prosedur (SOP) Pada UMKM Bakso Pentol Shena. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa*, 1(6), 644–650. <https://doi.org/10.59837/jpmbs.v1i6.235>
- Saputra, A. D., & Qoiriah, A. (2022). Penerapan Algoritma C4.5 Untuk Mengatur Persediaan Stok Barang Berbasis Website. *Journal of Informatics and Computer Science (Jinacs)*, 3(04), 481–493. <https://doi.org/10.26740/jinacs.v3n04.p481-493>

- Sarfiah, S. N., Atmaja, H. E., & Verawati, D. (2019). UMKM Sebagai Pilar Membangun Ekonomi Bangsa. *Jurnal Rep (Riset Ekonomi Pembangunan)*, 4(2), 1–189. <https://doi.org/10.31002/rep.v4i2.1952>
- Selelo, M. E., & Khwela, M. N. (2023). Implications of the Fourth Industrial Revolution on Small and Micro Enterprises' Productivity in Mankweng Township. *Journal of Business and Social Review in Emerging Economies*, 9(4), 483–494. <https://doi.org/10.26710/jbsee.v9i4.2844>
- Soenandi, I. A., Siswanto, B., Aprillita, D., Anwar, R. M., Tampubolon, L. D., Frederica, D., Magdalena, F. C. S., Ginting, M., & Purba, F. R. (2021). Perencanaan Pelaksanaan Abdimas Edukasi Pemanfaatan Teknologi Bagi Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) Kelurahan Tanjung Duren Jakarta Barat. *Sendimas 2021 - Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(1), 44–49. <https://doi.org/10.21460/sendimasvi2021.v6i1.25>
- Tassabehji, R., Mishra, J., & Dominguez, C. (2019). Knowledge Sharing for Innovation Performance Improvement in Micro/SMEs: An Insight From the Creative Sector. *Production Planning & Control*, 30(10–12), 935–950. <https://doi.org/10.1080/09537287.2019.1582101>
- Wang, K., Hong, Y., Gu, Z., Cheng, L. P., Li, Z., & Li, C. (2022). Fabrication and Characterisation of Spice Essential Oil-based Nanoemulsions: Physical, Sensory and Antimicrobial Properties. *International Journal of Food Science & Technology*, 57(12), 7852–7861. <https://doi.org/10.1111/ijfs.16131>
- Wirawan, I. K. G. S., & Karmini, N. L. (2023). Peran Promosi Dalam Memoderasi Pengaruh Biaya, Lama Usaha Dan Tenaga Kerja Terhadap Pendapatan Pelaku Umkm Di Kota Denpasar. *E-Jurnal Ekonomi Dan Bisnis Universitas Udayana*, 1931. <https://doi.org/10.24843/eeb.2023.v12.i10.p04>
- Zai, M. M., & Widagdo, C. S. (2024). Pengelolaan Keuangan Dan Dampaknya Terhadap Keberlanjutan Usaha Mikro, Kecil, Dan Menengah Di Kabupaten Semarang (Studi Kasus Pada Toko Wahana Parfum Karangjati). *Scientific Journal of Reflection Economic Accounting Management and Business*, 7(4), 898–910. <https://doi.org/10.37481/sjr.v7i4.941>