

Empowering Tofu MSMEs Through the Implementation of Appropriate Technology and Management Digitalisation

Pemberdayaan UMKM Tahu Melalui Penerapan Teknologi Tepat Guna dan Digitalisasi Manajemen

Fajar Ratnawati¹, Fajri P Putra, Reinaldi Teguh Setyawan³, Agus Tedyyana*⁴

^{1,2,3,4}Politeknik Negeri Bengkalis

E-mail: fajar@polbeng.ac.id¹, fajri@polbeng.ac.id², reinaldi@polbeng.ac.id³, agustedyyana@polbeng.ac.id⁴

Abstract

Tahu Mang Ade, an MSME in Bengkalis, faces low production capacity and conventional management practices that limit bookkeeping accuracy and timely decision-making. This community engagement program aims to enhance operational performance through the procurement of a soybean grinder, boiling kettle, modern tofu press, and the digitalization of transaction recording. The implementation comprised socialization, operator and app training, technology deployment, and intensive mentoring. Evaluation employed a paired pre-post design with daily logging (pre: ≥14 days; 7-day adaptation excluded; post: 28 days) on primary indicators: production capacity (kg/day), process time (minutes/batch), defect rate (%), variable cost (IDR/kg), and bookkeeping accuracy (%). Analysis is planned using paired t-tests/Wilcoxon for numeric data and McNemar's test for proportions, reported with effect sizes and 95% CIs. Results show a capacity increase from 50 to 100 kg/day (+100%), cycle-time reductions at critical stations, lower energy costs through fuel substitution, and improved accuracy and input compliance in the app, thereby strengthening transparency and accountability. Managerially, digitalization accelerates access to reports and improves decision quality, contributing to higher revenues and greater operational professionalism. The program is replicable for similar food MSMEs, with seasonal effects and learning curves mitigated through the observation window and adaptation period.

Keywords: MSMEs, empowerment, appropriate technology, digitalization, Bengkalis

Abstrak

UMKM Tahu Mang Ade di Bengkalis menghadapi kendala kapasitas produksi rendah dan manajemen konvensional yang membatasi akurasi pembukuan dan kecepatan pengambilan keputusan. Program pengabdian ini bertujuan meningkatkan kinerja operasi melalui pengadaan mesin penggiling kedelai, dandang perebus, alat pres modern, serta digitalisasi pencatatan transaksi. Metode meliputi sosialisasi, pelatihan operator dan aplikasi, implementasi teknologi, serta pendampingan intensif. Evaluasi menggunakan desain pre-post berpasangan dengan pencatatan harian (pre: ≥14 hari; adaptasi 7 hari—tidak dianalisis; post: 28 hari) pada indikator utama: kapasitas produksi (kg/hari), waktu proses (menit/batch), defect rate (%), biaya variabel (Rp/kg), dan akurasi pembukuan (%). Analisis direncanakan dengan paired t-test/Wilcoxon untuk data numerik dan McNemar untuk proporsi, dilaporkan bersama ukuran efek dan CI 95%. Hasil menunjukkan kenaikan kapasitas dari 50 menjadi 100 kg/hari (+100%), pemangkasan waktu proses pada stasiun kritis, penurunan biaya energi melalui substitusi bahan bakar, serta peningkatan akurasi dan kepatuhan input pada aplikasi sehingga transparansi dan akuntabilitas meningkat. Secara manajerial, digitalisasi mempercepat akses laporan dan memperkuat pengambilan keputusan, berdampak pada kenaikan pendapatan dan profesionalitas operasi. Program ini layak direplikasi untuk UMKM pangan sejenis, dengan catatan kontrol musiman dan kurva belajar telah dimitigasi melalui periode observasi dan masa adaptasi.

Kata kunci: UMKM, pemberdayaan, teknologi tepat guna, digitalisasi, Bengkalis

1. PENDAHULUAN

UMKM Tahu Mang Ade di Bengkalis merepresentasikan pelaku usaha pangan skala kecil yang umumnya menghadapi kendala produktivitas, keterbatasan peralatan proses, dan praktik manajemen yang masih konvensional. Hambatan ini berdampak pada rendahnya kapasitas harian, siklus proses yang panjang, potensi variasi mutu, serta pencatatan keuangan yang tidak terdigitalisasi sehingga mengurangi akurasi, transparansi, dan kecepatan pengambilan

keputusan. Pada saat yang sama, tuntutan pasar terhadap konsistensi kualitas, keandalan suplai, dan respon cepat terhadap fluktuasi harga bahan baku menuntut perbaikan proses yang terukur dan berbasis data. Integrasi mekanisasi proses (mesin penggiling, perebus, dan pres) dengan digitalisasi pencatatan menawarkan jalan untuk menutup celah kinerja tersebut melalui pengurangan pemborosan waktu, stabilisasi mutu, serta peningkatan keterlacakkan transaksi.

Studi ini memfokuskan intervensi pada dua aspek kunci: (i) perbaikan proses melalui modernisasi peralatan utama untuk menekan *cycle time* dan menstabilkan mutu, serta (ii) perbaikan tata kelola data melalui aplikasi pencatatan yang meningkatkan kepatuhan input dan akurasi pembukuan. Secara teoretis, pendekatan ini berlandaskan prinsip efisiensi proses (pengurangan *non-value added time* dan *defect*), akuntansi biaya (pengukuran biaya variabel per kg dan margin), dan adopsi teknologi (kemudahan dan kemanfaatan mendorong penggunaan berkelanjutan). Kontribusi ilmiah studi ini adalah menyajikan bukti empiris pre-post berpasangan pada konteks UMKM tahu di daerah, dengan indikator terukur—kapasitas (kg/hari), waktu proses (menit/batch), *defect rate* (%), biaya variabel (Rp/kg), dan akurasi pembukuan (%)—sehingga temuan dapat diuji secara statistik, diinterpretasikan secara manajerial, dan direplikasi untuk pemberdayaan UMKM sejenis.

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) memegang peranan vital dalam perekonomian daerah (Kunwar Jee Sinha et al., 2024), UMKM Tahu Mang Ade, yang berlokasi di Kabupaten Bengkalis dan berdiri sejak 2017, merupakan salah satu unit usaha yang memiliki kontribusi signifikan bagi masyarakat lokal. Selain menjadi tumpuan ekonomi bagi keluarga pemilik, usaha ini mampu menyerap tujuh tenaga kerja dari lingkungan sekitar. Keunggulan strategis usaha ini terletak pada lokasinya yang berdekatan dengan sumber bahan baku kedelai dan pasar potensial, yang menjadi fondasi penting untuk pengembangan di masa depan.

Meskipun demikian, potensi tersebut belum dapat direalisasikan sepenuhnya karena menghadapi sejumlah keterbatasan operasional. Kendala utama terletak pada peralatan produksi yang sudah usang. Mesin penggiling kedelai yang tidak lagi optimal membatasi kapasitas produksi harian hingga 50 kg. Dandang perebus yang sudah tua juga menyebabkan inefisiensi waktu dan peningkatan biaya operasional. Lebih lanjut, penggunaan alat pres manual berdampak pada inkonsistensi kualitas produk, terutama dari segi tekstur dan ukuran.

Kendala tidak hanya terjadi di aspek produksi. Dari sisi manajemen usaha, pencatatan transaksi, pengelolaan inventaris, dan pelaporan keuangan masih dilakukan secara manual. Proses administrasi yang sederhana ini kerap kali menimbulkan kesalahan pencatatan, keterlambatan laporan, dan kesulitan dalam memonitor perkembangan usaha(Awalin & Kurniawati, 2025). Akibatnya, pemilik usaha kesulitan dalam mengambil keputusan strategis untuk mengembangkan bisnis, dan seringkali kehilangan peluang dalam merespon perubahan permintaan pasar(Sari et al., 2024). Seiring perkembangan teknologi, berbagai studi menunjukkan bahwa digitalisasi dan penerapan teknologi tepat guna sangat efektif untuk meningkatkan efisiensi dan daya saing UMKM di berbagai sektor, termasuk. Digitalisasi mampu mempermudah pengelolaan data usaha, mempercepat arus informasi, serta meminimalisir kesalahan dalam proses manajemen(Temnikov & Podshivalova, 2020). Sementara penerapan alat produksi modern dapat meningkatkan kapasitas produksi, memperbaiki mutu produk, dan menekan biaya operasional.

Beberapa penelitian dan kegiatan serupa telah diimplementasikan di sektor pangan dan terbukti memberikan dampak positif terhadap produktivitas dan keberlanjutan usaha(Kumar et al., 2022). Kan tetapi, terjadi kesenjangan digital yang signifikan pada sektor UMKM tahu di Kabupaten Bengkalis. Tingkat adopsi teknologi masih rendah, di mana mayoritas pelaku usaha tetap mempertahankan proses produksi tradisional akibat keterbatasan akses serta minimnya kapabilitas untuk mengimplementasikan teknologi modern(Vovchanska & Turchyn, 2025).

Berdasarkan permasalahan tersebut, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk memberdayakan UMKM Tahu Mang Ade melalui dua pendekatan utama. Pertama, peningkatan kapasitas dan efisiensi produksi dengan pengadaan alat-alat produksi

baru(Mauluddin & Nugraha, 2025) seperti mesin penggiling kedelai modern, dandang perebus yang efisien, dan alat pres tahu otomatis. Kedua, penguatan profesionalitas manajemen usaha melalui digitalisasi proses pencatatan transaksi, pengelolaan inventaris, dan pelaporan keuangan berbasis aplikasi digital(Rahayu & Veri, 2025). Kegiatan pengabdian ini secara langsung mendukung upaya pencapaian Sustainable Development Goals (SDGs) terutama pada bidang industri, inovasi, dan infrastruktur(Septianda, 2023),(Klimczuk et al., 2024) serta pekerjaan layak dan pertumbuhan ekonomi. Selain itu, program ini sejalan dengan prioritas pengembangan ekonomi kreatif berbasis UMKM dan diharapkan dapat menjadi model replikasi bagi pelaku UMKM lain di wilayah Bengkalis maupun daerah sekitarnya. Melalui kolaborasi antara dunia pendidikan, masyarakat, dan pelaku usaha, diharapkan tercipta transformasi positif yang berkelanjutan bagi peningkatan kesejahteraan masyarakat dan daya saing ekonomi daerah.

2. METODE

Studi ini menggunakan desain pre-post berpasangan pada unit usaha yang sama dengan periode pre ≥ 14 hari, masa adaptasi 7 hari (dikecualikan dari analisis)(Egami & Yamauchi, 2023), dan periode post 28 hari. Unit analisis adalah hari (produksi, biaya, kualitas) dan transaksi (akurasi pembukuan). Data diperoleh dari log produksi harian (kg/hari, menit/batch, *defect*), pembukuan (penjualan, biaya variabel Rp/kg), audit stok/kas mingguan (untuk akurasi pembukuan), serta usage log aplikasi (kepatuhan & latensi input). Instrumen meliputi logsheet, form audit, dan kuesioner Likert 1–5 (usability/adopsi) yang telah ditelaah pakar dan diuji reliabilitasnya ($\alpha \geq 0,70$). Indikator primer: kapasitas produksi, waktu proses, *defect rate*, biaya variabel per kg, dan akurasi pembukuan. Analisis statistik diawali uji normalitas selisih (Shapiro-Wilk) untuk menentukan paired t-test (normal) atau Wilcoxon signed-rank (non-normal) pada data numerik, serta uji McNemar untuk proporsi; dilaporkan ukuran efek (Cohen's *d* berpasangan atau $r = Z/\sqrt{N}$) dan CI 95% pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Variabel eksternal (mis. harga bahan baku/permintaan) dicatat sebagai kovariat dan, bila relevan, dianalisis melalui regresi linier/tercampur; outlier ditangani dengan aturan IQR dan pemeriksaan konteks operasional. Data bersifat agregat operasional tanpa identitas pribadi; masa adaptasi dikecualikan untuk meminimalkan bias kurva belajar. Metodologi pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat di UMKM Tahu Mang Ade didasarkan pada kerangka kerja yang sistematis. Program ini menerapkan pendekatan partisipatif yang memastikan setiap solusi relevan dengan kebutuhan nyata mitra. Seluruh tahapan dirancang untuk mencapai efektivitas implementasi dan menghasilkan luaran yang dapat diukur secara objektif:

a) Sosialisasi dan Identifikasi Kebutuhan, Tahap awal diawali dengan kegiatan sosialisasi program kepada pemilik dan karyawan UMKM Tahu Mang Ade. Pada tahap ini, tim pengabdi memperkenalkan tujuan dan manfaat program serta mendiskusikan secara terbuka permasalahan yang dihadapi mitra dalam kegiatan operasional sehari-hari. Melalui wawancara mendalam dan observasi langsung di lokasi produksi, dilakukan identifikasi kebutuhan secara komprehensif, baik di aspek produksi maupun manajemen usaha. Partisipasi aktif mitra menjadi kunci dalam memastikan bahwa solusi yang dirancang benar-benar sesuai dengan kebutuhan lapangan.

b) Pengadaan dan Instalasi Teknologi, Setelah analisis kebutuhan selesai, tahap berikutnya adalah pengadaan alat produksi yang lebih modern dan efisien, meliputi mesin penggiling kedelai otomatis, dandang perebus kapasitas besar, serta alat pres tahu hidrolik. Proses pengadaan dilakukan dengan memperhatikan spesifikasi yang sesuai standar keamanan pangan dan kemudahan penggunaan bagi pelaku UMKM. Selanjutnya, dilakukan instalasi seluruh peralatan tersebut di lokasi produksi mitra. Tim pengabdi berkoordinasi dengan teknisi untuk memastikan seluruh alat terpasang dan berfungsi optimal.

- c) Pengembangan dan Penerapan Aplikasi Digital.** Pada aspek manajemen, dilakukan intervensi melalui pengembangan aplikasi digital berbasis web dan mobile. Aplikasi ini dirancang agar sederhana namun fungsional untuk memenuhi kebutuhan esensial, seperti pencatatan transaksi, pengelolaan inventaris bahan baku, dan pembuatan laporan keuangan harian maupun bulanan. Untuk memastikan pemanfaatan yang optimal, mitra diberikan pelatihan hingga dapat mengoperasikannya secara mandiri. Selain itu, aplikasi ini dibangun dengan arsitektur fleksibel yang memungkinkan kustomisasi di masa depan sesuai perkembangan usaha.
- d) Pelatihan dan Pendampingan.** Seluruh karyawan dan pemilik UMKM mendapatkan pelatihan intensif mengenai cara pengoperasian alat produksi baru serta aplikasi digital manajemen usaha. Materi pelatihan mencakup praktik langsung mulai dari proses produksi, perawatan alat, hingga simulasi pencatatan transaksi secara digital. Selanjutnya, tim pengabdi melakukan pendampingan secara berkala dalam bentuk monitoring bulanan dan konsultasi langsung di lokasi maupun daring. Pendampingan ini bertujuan untuk membantu mitra dalam mengatasi kendala teknis, serta memastikan penerapan teknologi dan sistem digital berjalan konsisten.
- e) Evaluasi Kegiatan.** Evaluasi keberhasilan program dilakukan secara menyeluruh, baik secara kuantitatif maupun kualitatif. Indikator utama yang diukur meliputi peningkatan kapasitas produksi (kg/hari), penurunan waktu proses produksi, peningkatan kualitas produk, dan akurasi pencatatan keuangan. Selain itu, dilakukan pula pengukuran kepuasan mitra melalui kuesioner dan wawancara terstruktur setelah implementasi program. Data produksi harian dan laporan keuangan sebelum dan sesudah program menjadi alat ukur objektif terhadap efektivitas solusi yang diberikan.

Secara strategis, hasil evaluasi ini memiliki dua fungsi utama: pertama, sebagai instrumen validasi keberhasilan program; dan kedua, sebagai landasan konseptual untuk mereplikasi dan mengembangkan model pemberdayaan UMKM yang lebih efektif di masa mendatang. Untuk memastikan ketangguhan hasil, kami melakukan uji sensitivitas terhadap potensi musiman dan kurva belajar: (i) analisis ulang dengan mengecualikan minggu pertama *post* dan hari-hari dengan lonjakan permintaan ekstrem; (ii) model dengan kovariat (harga bahan baku, permintaan) dibandingkan dengan model tanpa kovariat; (iii) bootstrap CI (1.000 replikasi) untuk selisih utama. Data hilang <5% ditangani dengan *listwise deletion*; bila >5% digunakan multiple imputation ($m=20$). Semua uji dua-arah pada $\alpha=0,05$ dengan pelaporan CI 95% dan ukuran efek; analisis dilakukan menggunakan perangkat lunak statistik yang terdokumentasi (mis. R/Stata/SPSS) dan *script* tersedia atas permintaan untuk replikasi. Data bersifat agregat operasional tanpa identitas pribadi; masa adaptasi dikecualikan untuk meminimalkan bias. Kegiatan ini mengikuti etik institusi pengabdian/penelitian terapan; persetujuan mitra dan perlindungan kerahasiaan data dijamin melalui perjanjian kerja sama.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

- a) Peningkatan Kapasitas Produksi.** Pelaksanaan program pengabdian telah membawa perubahan signifikan pada aspek produksi di UMKM Tahu Mang Ade. Sebelum intervensi, proses produksi tahu sangat tergantung pada mesin penggiling kedelai manual dan dandang perebus kecil yang memakan waktu serta tenaga ekstra. Kapasitas produksi harian hanya mampu mencapai sekitar 50 kg kedelai. Setelah pengadaan dan instalasi mesin penggiling kedelai otomatis, dandang perebus berkapasitas besar, serta alat pres tahu hidrolik, terjadi peningkatan kapasitas produksi secara signifikan menjadi 100 kg kedelai per hari, atau meningkat 100% dibandingkan kondisi awal.



Gambar 1. Mesin Penggiling Kedelai Baru

Peningkatan ini juga diiringi oleh efisiensi waktu kerja, di mana proses penggilingan dan perebusan kedelai menjadi lebih cepat dan higienis. Waktu produksi berkurang hingga 30%, memungkinkan mitra untuk menambah volume produksi atau memperluas varian produk di kemudian hari. Hasil tahu yang diproduksi pun lebih konsisten dari segi tekstur dan ukuran, sehingga meningkatkan kepuasan konsumen dan memperkuat daya saing produk di pasar lokal.

b) Digitalisasi Manajemen Usaha, Di bidang manajemen usaha, pengabdian ini telah berhasil mengimplementasikan aplikasi digital pencatatan transaksi, pengelolaan inventaris, dan pelaporan keuangan berbasis web/mobile. Sebelum program berjalan, seluruh transaksi dan inventaris dicatat secara manual dalam buku tulis sederhana, yang rawan terhadap kehilangan data, kesalahan hitung, dan keterlambatan pelaporan. Melalui aplikasi digital, seluruh transaksi kini dapat dicatat secara real-time, inventaris bahan baku dan produk tercatat otomatis, serta laporan keuangan dapat diakses kapan saja oleh pemilik usaha.

The screenshot displays a web-based inventory management system. At the top, there is a blue header bar with three tabs: 'Inventaris', 'Transaksi', and 'Laporan'. Below the header, the word 'Inventaris' is prominently displayed in a large, bold, black font. Underneath this, there is a search bar containing the placeholder text 'Cari produk'. A table titled 'Daftar Inventaris' follows, listing various food items along with their categories and stock levels. The table has columns for 'Produk' (Product), 'Kategori' (Category), and 'Stok' (Stock). Each row contains an icon of a food item, the product name, its category, and the current stock quantity.

Produk	Kategori	Stok
Tahu Putih	Putih	200
Tahu Kuning	Kuning	150
Tahu Goreng	Goreng	100
Tahu Putih Besar	Besar	120
Tahu Kuning Besar	Bebar	180

Gambar 2. Tampilan web aplikasi

Perubahan ini mendorong peningkatan akurasi pencatatan dan efisiensi pengelolaan usaha. Manajemen stok bahan baku menjadi lebih terkontrol sehingga risiko kehabisan bahan atau kelebihan stok dapat diminimalisir. Pelaporan keuangan yang cepat dan akurat juga mendukung pengambilan keputusan usaha yang lebih baik, seperti penentuan harga jual, perencanaan produksi, hingga perhitungan keuntungan harian dan bulanan.

- c) **Dampak Sosial Ekonomi**, Dampak positif dari implementasi teknologi tepat guna dan digitalisasi manajemen sangat terasa tidak hanya bagi pemilik UMKM, tetapi juga bagi para karyawan dan masyarakat sekitar. Peningkatan kapasitas produksi secara langsung meningkatkan pendapatan usaha serta memberikan peluang terbukanya lapangan kerja baru seiring potensi ekspansi produksi. Efisiensi proses juga menurunkan beban kerja manual karyawan, sehingga produktivitas dan kepuasan kerja ikut meningkat. Selain dampak internal, kegiatan pengabdian ini menjadi role model penerapan inovasi teknologi di sektor UMKM di wilayah Bengkalis. UMKM lain mulai tertarik untuk mengadopsi inovasi serupa, baik di bidang produksi maupun digitalisasi manajemen, sehingga kontribusi program dapat meluas secara sosial ekonomi di tingkat komunitas.



Gambar 3. serah terima peralatan

- d) **Kelebihan dan Kendala**, kelebihan utama program ini terletak pada keberhasilan peningkatan kapasitas produksi, efisiensi operasional, dan profesionalitas pengelolaan usaha melalui teknologi dan digitalisasi. Proses pendampingan yang berkelanjutan juga menjadi nilai tambah yang memastikan keberlanjutan program. Namun demikian, implementasi aplikasi digital pada awalnya menghadapi kendala berupa keterbatasan literasi digital mitra. Proses adaptasi membutuhkan waktu dan pelatihan intensif agar mitra benar-benar mampu memanfaatkan aplikasi secara optimal. Selain itu, pemeliharaan alat produksi modern memerlukan perawatan berkala agar kinerja alat tetap optimal. Tim pengabdi terus melakukan monitoring dan pendampingan untuk memastikan kendala teknis dapat segera diatasi.

e) **Peluang Pengembangan**, Berdasarkan hasil yang telah dicapai, program ini memiliki potensi besar untuk direplikasi pada UMKM pangan lain, baik di wilayah Bengkalis maupun di daerah lainnya. Inovasi yang telah diterapkan pun dapat dikembangkan lebih lanjut, misalnya melalui integrasi pemasaran digital, diversifikasi produk, atau membangun kemitraan distribusi. Untuk itu, sinergi yang kuat antara institusi pendidikan, pemerintah, dan pelaku UMKM menjadi kunci utama untuk keberlanjutan dan eskalasi program di masa depan.

4. KESIMPULAN

Pelaksanaan program pemberdayaan pada UMKM Tahu Mang Ade di Bengkalis melalui penerapan teknologi tepat guna dan digitalisasi manajemen usaha terbukti memberikan dampak positif yang signifikan. Intervensi berupa pengadaan alat produksi modern serta implementasi aplikasi manajemen digital mampu meningkatkan efisiensi, kapasitas produksi, dan profesionalitas pengelolaan usaha.

Secara lebih spesifik, kesimpulan dari kegiatan ini adalah sebagai berikut:

1. **Peningkatan Kapasitas Produksi**, Pengadaan mesin penggiling kedelai, dandang perebus kapasitas besar, dan alat pres tahu modern berhasil meningkatkan kapasitas produksi UMKM dari 50 kg menjadi 100 kg per hari, serta mempercepat proses produksi hingga 30%.
2. **Efisiensi dan Akurasi Manajemen**, Digitalisasi pencatatan transaksi, pengelolaan inventaris, dan pelaporan keuangan berbasis aplikasi digital meningkatkan akurasi, transparansi, dan kecepatan dalam pengambilan keputusan usaha.
3. **Dampak Sosial Ekonomi**, Program ini berkontribusi pada peningkatan pendapatan, kesejahteraan karyawan, serta menjadi role model bagi UMKM lain di wilayah Bengkalis dalam adopsi inovasi teknologi.
4. **Keberlanjutan dan Replikasi**, Program pendampingan dan pelatihan yang dilakukan secara intensif memastikan keberlanjutan implementasi inovasi. Ke depan, model pemberdayaan ini dapat direplikasi untuk UMKM pangan lainnya di wilayah sekitar.

Meskipun terdapat tantangan adaptasi awal terhadap aplikasi digital, pendampingan yang berkesinambungan mampu mengatasi hambatan tersebut. Kegiatan ini menunjukkan pentingnya sinergi antara perguruan tinggi, masyarakat, dan pelaku usaha dalam upaya peningkatan daya saing UMKM melalui teknologi dan inovasi.

Sebagai penutup, kami merekomendasikan agar program ini direplikasi secara terukur pada UMKM pangan sejenis dengan dukungan rencana pemeliharaan alat dan pelatihan lanjutan, disertai skema kerja sama operasional (KSO) untuk pembiayaan perawatan rutin. Pelaksanaan replikasi perlu dibarengi **monitoring** berkala selama 3–6 bulan dan evaluasi **pre-post** berbasis data harian (termasuk ukuran efek dan CI 95%) sehingga dampak operasional dan finansial dapat dibuktikan secara ilmiah, dijaga keberlanjutannya, dan ditingkatkan skalanya sesuai kebutuhan pasar dan kapasitas mitra.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada **Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi** yang telah mendukung pendanaan kegiatan ini melalui program **Basis Informasi Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (BIMA)**. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada **Politeknik Negeri Bengkalis** atas segala dukungan, fasilitas, serta sinergi yang terjalin selama pelaksanaan program. Tak lupa, apresiasi dan penghargaan setinggi-tingginya kepada seluruh pihak di **UMKM Tahu Mang Ade** selaku mitra atas kerjasama dan partisipasi aktif dalam setiap tahapan kegiatan, sehingga program pemberdayaan ini dapat berjalan dengan lancar dan memberikan manfaat yang optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Awalin, M. I., & Kurniawati, Y. (2025). Pengelolaan Administrasi Pada Usaha Kreatif. *RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business*, 4(2), 1087–1093. <https://doi.org/10.31004/riggs.v4i2.605>
- Egami, N., & Yamauchi, S. (2023). Using Multiple Pretreatment Periods to Improve Difference-in-Differences and Staggered Adoption Designs. *Political Analysis*, 31(2), 195–212. <https://doi.org/10.1017/pan.2022.8>
- Kunwar Jee Sinha, Shweta Sinha, & Brajesh Jee Sinha. (2024). Micro, Small, and Medium-Sized Enterprises (MSMEs): The Significant Role and Challenges in Indonesia's Economy. *International Journal For Multidisciplinary Research*, 6(3). <https://doi.org/10.36948/ijfmr.2024.v06i03.20824>
- Kumar, M., Sharma, M., Raut, R. D., Mangla, S. K., & Choubey, V. K. (2022). Performance assessment of circular driven sustainable agri-food supply chain towards achieving sustainable consumption and production. *Journal of Cleaner Production*, 372, 133698. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.133698>
- Klimczuk, A., Gawron, G. P., Klimczuk-Kochańska, M., & Toczyński, P. (2024). Editorial: Towards 2030: sustainable development goal 9: industry, innovation and infrastructure. A sociological perspective. *Frontiers in Sociology*, 9. <https://doi.org/10.3389/fsoc.2024.1491091>
- Mauluddin, Y., & Nugraha, C. N. (2025). Mengatasi Tantangan Kapasitas Produksi melalui Pendekatan Theory of Constraints dan Overall Equipment Effectiveness. *Jurnal Kalibrasi*, 23(1), 30–38. <https://doi.org/10.33364/kalibrasi/v.23-1.1290>
- Rahayu, W., & Veri, J. (2025). Penerapan Sistem Informasi Manajemen Berbasis Digital dalam UMKM: Sebuah Kajian Literatur. *Journal Of Human And Education (JAHE)*, 5(2), 267–272. <https://doi.org/10.31004/jh.v5i2.2340>
- Sari, S. R., Wibowo, D. N. R., Nafisca, N. A., Hidayat N, R., & Kusumasari, I. R. (2024). Strategi Pengambilan Keputusan Berdasarkan Analisis SWOT: Studi pada Usaha UMKM Gajah Nasional di Sampang. *Jurnal Akuntansi, Manajemen, Dan Perencanaan Kebijakan*, 2(2), 14. <https://doi.org/10.47134/jampk.v2i2.541>
- Septianda, M. F. (2023). Strategi Pembangunan Ekonomi Melalui Pertambangan Timah Di Pulau Singkep Dilihat Dari Konsep Sustainable Development Goals (SDGs). *Jurnal Archipelago*, 2(02), 147–156. <https://doi.org/10.69853/ja.v2i02.37>
- Temnikov, A., & Podshivalova, M. (2020). INFORMATION AS A KEY DRIVER OF BUSINESS-MODEL INNOVATION IN DIGITAL TRANSFORMATION. *Bulletin of South Ural State University Series "Economics and Management,"* 14(3), 128–137. <https://doi.org/10.14529/em200314>
- Vovchanska, O., & Turchyn, Y. (2025). RESEARCH ON RECONCEPTION OF BUSINESS THROUGH NEW MARKETING TECHNOLOGIES. *Business Navigator*, 1(78). <https://doi.org/10.32782/business-navigator.78-56>