

**TEKNOLOGI GASIFIKASI DAN MANAJEMEN USAHA UNTUK EFISIENSI UKM TAHU
DI KABUPATEN BOYOLALI****Asih Handayani^{1*}, Rispanyo², Eko Surjadi³**¹⁻²Fakultas Ekonomi, Universitas Slamet Riyadi³Fakultas Teknik, Universitas Surakarta

E-mail Korespondensi: asihhandayani@unisri.ac.id

Disubmit: 07 Mei 2026

Diterima: 22 Mei 2026

Diterbitkan: 01 Juni 2026

Doi: <https://doi.org/10.33024/jkpm.v9i6.25918>**ABSTRAK**

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan pada industri tahu tradisional “Sari Tahu” milik Bapak Aksan di Desa Bangsalan, Kecamatan Teras, Kabupaten Boyolali. Program ini didanai oleh Direktorat Jenderal Riset dan Pengembangan melalui skema Pemberdayaan Berbasis Masyarakat Tahun Anggaran 2025. Permasalahan utama mitra meliputi penggunaan tungku dan boiler konvensional yang menyebabkan efisiensi pembakaran rendah, konsumsi bahan bakar biomassa tinggi, serta meningkatnya biaya produksi. Selain itu, pencatatan keuangan usaha belum tertata dengan baik dan pengelolaan sumber daya manusia masih dilakukan secara sederhana. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi produksi melalui penerapan teknologi tungku boiler berbasis gasifikasi, meningkatkan kemampuan pengelolaan keuangan usaha, serta memperkuat kapasitas sumber daya manusia pada industri tahu. Metode pelaksanaan meliputi survei lapangan, sosialisasi, pelatihan, penerapan teknologi, pendampingan, dan evaluasi program. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan efisiensi penggunaan energi, penurunan biaya produksi, peningkatan kemampuan pencatatan keuangan, serta pemahaman yang lebih baik mengenai pembagian tugas dan standar operasional kerja. Program ini memberikan dampak positif terhadap efisiensi operasional dan keberlanjutan usaha mitra.

Kata Kunci: UKM Tahu, Teknologi Gasifikasi, Manajemen Usaha, Efisiensi Produksi.

ABSTRACT

This community service program was conducted at the traditional tofu industry “Sari Tahu” owned by Mr. Aksan in Bangsalan Village, Teras District, Boyolali Regency. The program was funded by the Directorate General of Research and Development through the Community-Based Empowerment Scheme for the 2025 fiscal year. The main problems faced by the partner included the use of conventional stoves and boilers that resulted in low combustion efficiency, high biomass fuel consumption, and increased production costs. In addition, financial records were not well organized, and human resource management was still carried out conventionally. This program aimed to improve production efficiency through the implementation of gasification-based boiler furnace technology, enhance business financial management capabilities, and strengthen human

resource capacity in the tofu industry. The implementation methods included field surveys, socialization, training, technology application, mentoring, and program evaluation. The results showed improvements in energy efficiency, reductions in production costs, better financial recording practices, and improved understanding of work division and standard operating procedures. Overall, the program had a positive impact on operational efficiency and the sustainability of the partner's business.

Keywords: *Tofu Smes, Gasification Technology, Production Efficiency.*

1. PENDAHULUAN

Pengabdian kepada Masyarakat ini (PKM) ini didanai oleh Direktorat Jenderal Riset Dan Pengembangan Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, Dan Teknologi pada Skema Pemberdayaan Berbasis Masyarakat Ruang Lingkup Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat pada industri tahu “Sari Tahu” milik Pak Aksan Mahanana yang berlokasi di Dukuh Pete, Desa Bangsalan, Kecamatan Teras, Kabupaten Boyolali, Jawa Tengah. Usaha kecil, dan menengah (UKM) memiliki peran strategis dalam mendorong pertumbuhan ekonomi nasional, penciptaan lapangan kerja, serta peningkatan kesejahteraan masyarakat lokal. Sektor ini terbukti mampu bertahan pada berbagai kondisi krisis dan menjadi tulang punggung perekonomian daerah (Tambunan, 2019; Kementerian Koperasi dan UKM, 2023). Salah satu bentuk UKM yang berkembang luas di pedesaan adalah industri pengolahan pangan tradisional, termasuk industri tahu, yang berkontribusi terhadap pemenuhan kebutuhan gizi masyarakat sekaligus sumber pendapatan rumah tangga. Meskipun potensinya besar, sebagian besar industri tahu skala rumah tangga masih menghadapi berbagai kendala, terutama pada aspek teknologi produksi, efisiensi energi, manajemen keuangan, dan pengelolaan sumber daya manusia. Proses produksi umumnya masih menggunakan tungku terbuka dan boiler konvensional dengan bahan bakar biomassa, sehingga tingkat efisiensi pembakaran rendah, konsumsi energi tinggi, serta menimbulkan pemborosan biaya operasional (Hasan & Ariyanti, 2021). Kondisi ini berdampak langsung pada rendahnya produktivitas dan daya saing usaha (Raharjo et al., 2020).

Salah satu pendekatan yang dapat diterapkan untuk mengatasi permasalahan efisiensi energi adalah penggunaan teknologi gasifikasi biomassa. Teknologi ini mampu mengoptimalkan proses pembakaran, menekan konsumsi bahan bakar, serta mengurangi biaya produksi secara lebih ramah lingkungan (Basu, 2018; Susanto et al., 2022). Integrasi inovasi teknologi dengan penguatan kapasitas manajerial dan pelatihan keuangan terbukti efektif dalam meningkatkan produktivitas serta keberlanjutan usaha kecil (OECD, 2021; Yusuf & Pratama, 2023). Pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan oleh Wibowo et al. (2022) menunjukkan penghematan konsumsi bahan bakar hingga lebih dari 30% pada sentra industri tahu, sementara Prasetyo dan Nugroho (2021) menemukan bahwa integrasi tungku gasifikasi dengan pelatihan manajemen usaha meningkatkan produktivitas dan profitabilitas mitra. Temuan tersebut menegaskan bahwa inovasi teknologi energi yang disertai penguatan kapasitas manajerial berkontribusi signifikan terhadap keberlanjutan dan daya saing UKM.

Selain permasalahan teknis, aspek manajerial juga menjadi tantangan utama. Banyak pelaku UKM belum menerapkan pencatatan keuangan secara sistematis sehingga sulit melakukan pengendalian biaya, evaluasi kinerja, maupun perencanaan usaha (Mulyani, 2021; Sari & Nugroho, 2022). Keterbatasan kompetensi sumber daya manusia dalam pengelolaan tenaga kerja dan pemeliharaan peralatan turut menghambat keberlanjutan usaha (Armstrong & Taylor, 2026). Berbagai penelitian terkini menunjukkan bahwa penerapan praktik manajerial yang sistematis, termasuk pengelolaan keuangan, perencanaan strategis, dan pengembangan kapasitas SDM, berkontribusi positif terhadap peningkatan kinerja dan resiliensi UMKM dalam menghadapi perubahan lingkungan bisnis (OECD, 2021; Sari & Nugroho, 2022; Yusuf & Pratama, 2023).

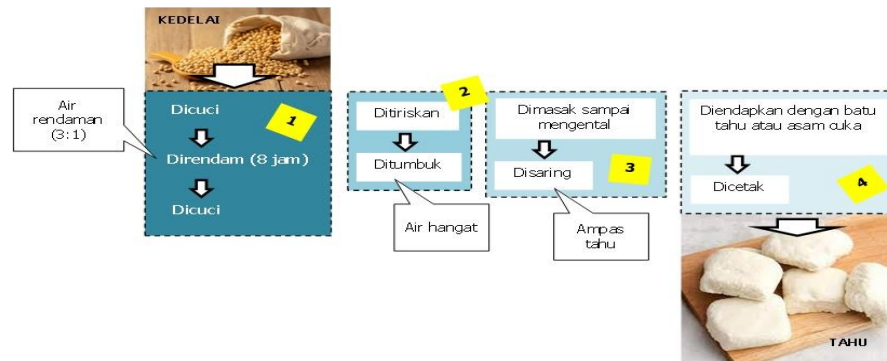
Salah satu pelaku usaha pada sektor industri tahu adalah “Sari Tahu” milik Bapak Aksan Mahanana yang berlokasi di Dukuh Pete, Desa Bangsalan, Kecamatan Teras, Kabupaten Boyolali, Jawa Tengah. Usaha ini telah beroperasi cukup lama dan menjadi sumber mata pencaharian utama bagi pemilik beserta sejumlah pekerja lokal, sekaligus berkontribusi dalam memenuhi kebutuhan protein nabati bagi masyarakat sekitar. Keberadaan Pabrik tahu ini bukan hanya menjadi pendapatan utama pelaku usaha, namun juga mampu menopang perekonomian masyarakat sekitarnya, karena rata-rata akan memberdayakan masyarakat yang ada di sekitar sana. Namun, sejauh ini pabrik tahu ini masih menggunakan alat-alat proses produksi yang cenderung tradisional dimana proses pembuatan tahu melalui proses pemasakan bubur kedelai yang membutuhkan bahan bakar berupa kayu atau tongkol jagung atau sekam yang digunakan untuk membuat uap panas sebagai media pemasakan. Penggunaan bahan bakar dengan metode konvensional pada proses pembuatan tahu ini menyebabkan biaya proses produksi tinggi apalagi jika ketersediaan bahan bakar mulai berkurang karena tergantung musim, sementara ketersediaan kayu bakar juga terbatas.

Pabrik tahu “Sari Tahu” milik Pak Aksan juga masih belum melaksanakan pencatatan keuangan, sehingga evaluasi tentang transaksi keuangan sulit ditelusuri dan belum ada pemisahan keuangan keluarga dan keuangan usaha. Pabrik tahu ini juga masih belum mengetahui analisa keuangan yang tepat, sehingga keuntungan yang dihasilkan masih belum memproyeksikan laba atau rugi yang tepat. Terkait hal tersebut, pelatihan manajemen keuangan sederhana perlu dilakukan untuk meningkatkan pengetahuan mereka akan manajemen keuangan.

Selain menghadapi kendala pada aspek teknis produksi, Pabrik tahu “Sari Tahu” juga dihadapkan pada permasalahan sumber daya manusia (SDM) yang masih terbatas. Sebagian besar tenaga kerja direkrut dari lingkungan sekitar dengan latar belakang pendidikan dan keterampilan yang beragam, serta belum mendapatkan pelatihan khusus terkait pengelolaan usaha maupun peningkatan produktivitas kerja. Aktivitas kerja masih bersifat tradisional dan berbasis pengalaman, sehingga pembagian tugas, standar operasional, dan efisiensi waktu kerja belum terstruktur dengan baik.

Pabrik tahu “Sari Tahu” ini dibangun di atas lahan seluas 77 m² yang terletak di depan rumah pemilik. Tenaga kerja yang terlibat dalam kegiatan produksi dan pemasaran sebanyak 10 orang. Distribusi produk dilakukan secara langsung kepada konsumen di rumah, di Pasar Sunggingan Boyolali, dan secara tidak langsung melalui pedagang di pasar-pasar lokal. Produk

“Sari Tahu” pun telah merambah ke luar Kecamatan Teras, seperti ke kawasan wisata Panorama dan kantin-kantin pabrik di sekitarnya.



Gambar 1. Skema Pembuatan Tahu

Proses produksi tahu, sebagaimana dijelaskan oleh Fajri (2022), terdiri atas beberapa tahapan pokok yang meliputi perendaman kedelai, penggilingan, penyaringan sari kedelai, proses penggumpalan, hingga tahap akhir berupa pencetakan tahu. Alur tahapan tersebut disajikan secara sistematis pada Gambar 1, yang memperlihatkan bahwa salah satu tahap penting dalam produksi tahu adalah pemasakan bubur kedelai. Pada mitra pengabdian, proses pemasakan bubur kedelai masih mengandalkan bahan bakar biomassa berupa sekam padi, yang dimanfaatkan untuk menghasilkan uap panas sebagai media pemasakan, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar A.2.



Gambar 2. Sarana pembuatan tahu

Pemasakan bubur kedelai di mitra dilakukan dengan menggunakan uap panas (bertekanan) yang dihasilkan tabung steam (drum yang dibuat sendiri dari plat besi), tungku dengan bahan bakar sekam (pemanasan tidak optimal) digunakan untuk proses pembuatan uap panas dalam tabung steam (tanpa pengaman tekanan), seperti tersaji pada gambar 2.[a] Uap panas yang dihasilkan dimasukkan kedalam tabung pemasakan bubur kedelai melalui pipa (gambar 2.[b]), sementara gambar 2.[c] proses penyaringan yang masih manual.

Berdasarkan survey yang dilakukan tim pengabdian maka permasalahan prioritas yang dihadapi mitra dalam peningkatan pendapatan usahanya adalah sebagai berikut :

- a. Permasalahan di bidang Produksi yaitu Penggunaan bahan bakar sekam dalam proses pemasakan bubur kedelai dan penggorengan dengan tungku konvensional menyebabkan biaya produksi lebih tinggi sehingga pendapatan industri pembuatan tahu ini tidak maksimal.
- b. Permasalahan di bidang Manajemen Keuangan yaitu pencatatan keuangan mitra dalam sekali proses produksi hanya mencatat biaya belanja dan omzet, selain itu upah tenaga kerja dari keluarga atau pemilik sendiri tidak diperhitungkan, sehingga keuntungan atau pendapatan yang pasti tidak bisa diketahui
- c. Permasalahan di bidang Sumber Daya Manusia yaitu Pengelolaan sumber daya manusia (SDM) yang belum optimal, pembagian tugas belum dilakukan secara sistematis, sehingga produktivitas pekerja kurang maksimal. Tidak adanya sop (standard operating procedure) juga menyebabkan ketidakkonsistenan kualitas produk.

Berdasarkan hasil observasi dan identifikasi permasalahan maka rumusan masalah dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah sebagai berikut:

- 1) Bagaimana meningkatkan efisiensi proses produksi tahu yang masih menggunakan tungku dan boiler konvensional dengan konsumsi bahan bakar biomassa yang tinggi?
- 2) Bagaimana meningkatkan kemampuan mitra dalam pengelolaan keuangan usaha agar pencatatan transaksi dan perhitungan laba usaha dapat dilakukan secara lebih sistematis?
- 3) Bagaimana meningkatkan kapasitas sumber daya manusia dalam pembagian tugas kerja, penerapan standar operasional prosedur (SOP), dan pengelolaan tenaga kerja agar produktivitas usaha meningkat?

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk:

- 1) Meningkatkan efisiensi produksi pada UKM tahu melalui penerapan teknologi tungku boiler berbasis gasifikasi yang lebih hemat energi dan ramah lingkungan.
- 2) Meningkatkan kemampuan mitra dalam pengelolaan keuangan usaha melalui pelatihan pencatatan keuangan dan analisis sederhana terhadap biaya serta keuntungan usaha.
- 3) Meningkatkan kapasitas sumber daya manusia melalui pelatihan pembagian kerja, penerapan SOP produksi, dan penguatan manajemen tenaga kerja.
- 4) Mendukung keberlanjutan usaha dan peningkatan daya saing UKM tahu melalui integrasi inovasi teknologi dan penguatan manajemen usaha.

2. TINJAUAN PUSTAKA

1) Usaha Kecil, dan Menengah (UKM) Industri Tahu

Usaha Kecil, dan Menengah (UKM) memiliki peran strategis dalam pertumbuhan ekonomi nasional karena mampu menyerap tenaga kerja, meningkatkan pendapatan masyarakat, dan memperkuat ketahanan ekonomi daerah. Menurut Kementerian Koperasi dan UKM Republik Indonesia, UKM merupakan sektor dominan dalam struktur perekonomian Indonesia dan memberikan kontribusi besar terhadap Produk Domestik

Bruto (PDB). Tambunan (2019) menjelaskan bahwa UKM memiliki fleksibilitas tinggi sehingga mampu bertahan dalam berbagai kondisi krisis ekonomi. Selain itu, Putri dan Santoso (2022) menyatakan bahwa keberadaan UKM pangan mampu mendukung stabilitas ekonomi masyarakat pedesaan melalui penciptaan lapangan kerja dan peningkatan produktivitas lokal.

Salah satu bentuk UKM yang berkembang di pedesaan adalah industri tahu. Industri ini berperan penting dalam penyediaan pangan berbasis protein nabati sekaligus menjadi sumber pendapatan masyarakat. Namun, sebagian besar industri tahu masih menggunakan sistem produksi tradisional dengan keterbatasan teknologi sehingga efisiensi produksi dan daya saing usaha masih rendah (Raharjo et al., 2020). Penelitian Wahyuni dan Hidayat (2021) menunjukkan bahwa industri tahu skala kecil menghadapi berbagai kendala, seperti tingginya biaya produksi, rendahnya efisiensi energi, dan keterbatasan akses terhadap teknologi modern. Selain itu, rendahnya kualitas manajemen usaha dan minimnya inovasi juga menjadi faktor penghambat perkembangan UKM tahu (Storey, 2016; Lestari et al., 2023). Oleh karena itu, diperlukan upaya pemberdayaan melalui inovasi teknologi dan penguatan kapasitas manajerial agar UKM tahu mampu berkembang secara berkelanjutan.

2) Teknologi Gasifikasi Biomassa pada Industri Tahu

Teknologi gasifikasi biomassa merupakan proses konversi bahan bakar padat menjadi gas mampu bakar melalui proses pembakaran parsial pada temperatur tinggi. Basu (2018) menjelaskan bahwa teknologi gasifikasi mampu menghasilkan energi panas yang lebih efisien dibandingkan sistem pembakaran terbuka karena proses pembakaran berlangsung lebih terkendali. Biomassa seperti sekam padi, tongkol jagung, dan limbah kayu dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi alternatif yang murah dan ramah lingkungan. Menurut Prabowo et al. (2022), penggunaan biomassa pada industri kecil dapat menekan ketergantungan terhadap bahan bakar fosil sekaligus meningkatkan efisiensi energi produksi.

Pada industri tahu, energi panas digunakan dalam proses perebusan bubur kedelai untuk menghasilkan uap panas. Penggunaan tungku tradisional sering menyebabkan pemborosan bahan bakar dan distribusi panas yang tidak merata. Oleh karena itu, penerapan tungku berbasis gasifikasi menjadi solusi untuk meningkatkan efisiensi energi dan menurunkan biaya produksi (Susanto et al., 2022). Hasan dan Ariyanti (2021) menunjukkan bahwa sistem pemanas berbasis biomassa mampu meningkatkan efisiensi energi pada industri tahu skala kecil hingga lebih efektif dibandingkan tungku konvensional.

Surjadi (2017) menjelaskan bahwa desain tungku gasifikasi sangat berpengaruh terhadap performa pembakaran dan stabilitas panas yang dihasilkan. Selain itu, Surjadi dan Widodo (2015) menyatakan bahwa pengaturan udara primer pada tungku tipe downdraft mampu meningkatkan output panas secara optimal. Penelitian Wibowo et al. (2022) juga menunjukkan bahwa penerapan teknologi gasifikasi pada industri tahu mampu menurunkan konsumsi bahan bakar serta meningkatkan produktivitas usaha. Temuan serupa disampaikan oleh Nugroho dan Kurniawan (2023), yang menjelaskan bahwa teknologi

gasifikasi biomassa memberikan dampak positif terhadap efisiensi biaya operasional UKM pangan. Dengan demikian, teknologi gasifikasi menjadi salah satu inovasi energi tepat guna yang sesuai untuk meningkatkan efisiensi operasional UMKM tahu secara berkelanjutan.

3) Manajemen Keuangan UKM

Manajemen keuangan merupakan proses pengelolaan dana yang meliputi pencatatan, perencanaan, pengendalian, dan evaluasi keuangan usaha. Pengelolaan keuangan yang baik sangat penting bagi UKM agar mampu mengetahui kondisi usaha, menghitung laba, serta mengendalikan biaya operasional (Riyanto, 2018). Namun, sebagian besar pelaku UKM masih belum memiliki kemampuan pencatatan keuangan yang memadai sehingga pengelolaan usaha dilakukan secara sederhana dan belum terstruktur.

Mulyani (2021) menjelaskan bahwa rendahnya literasi keuangan menyebabkan pelaku usaha belum mampu memisahkan keuangan pribadi dan usaha. Kondisi tersebut menghambat pengambilan keputusan bisnis dan evaluasi kinerja usaha. Sari dan Nugroho (2022) menemukan bahwa pencatatan keuangan sederhana berpengaruh positif terhadap kinerja UKM karena membantu pelaku usaha memahami arus kas dan keuntungan usaha secara lebih akurat. Penelitian Handayani dan Prasetyo (2023) juga menunjukkan bahwa pelatihan manajemen keuangan mampu meningkatkan kemampuan pelaku UKM dalam menyusun laporan keuangan sederhana dan mengendalikan biaya produksi.

Penerapan pembukuan sederhana berbasis digital menjadi salah satu solusi untuk meningkatkan akuntabilitas keuangan UKM. Zulkarnain dan Fitriani (2022) menyatakan bahwa penggunaan sistem pencatatan digital mampu meningkatkan transparansi dan efektivitas pengelolaan usaha kecil. Selain itu, penelitian oleh Kurniawati et al. (2024) menunjukkan bahwa digitalisasi pencatatan keuangan pada UKM pangan mampu meningkatkan efisiensi administrasi dan mempercepat proses evaluasi usaha. Oleh karena itu, pelatihan manajemen keuangan menjadi bagian penting dalam pemberdayaan UKM agar usaha dapat berkembang secara berkelanjutan.

4) Manajemen Sumber Daya Manusia pada UKM

Sumber daya manusia (SDM) merupakan faktor penting dalam menentukan keberhasilan suatu usaha. Armstrong dan Taylor (2026) menjelaskan bahwa pengelolaan SDM meliputi pengorganisasian tenaga kerja, pembagian tugas, peningkatan keterampilan, serta pengembangan produktivitas kerja. Pada UKM, pengelolaan SDM umumnya masih dilakukan secara informal dan belum memiliki standar operasional yang jelas.

Dalam industri tahu tradisional, pekerja umumnya berasal dari lingkungan sekitar dan bekerja berdasarkan pengalaman tanpa pelatihan khusus. Kondisi ini menyebabkan proses kerja belum efisien dan kualitas produk sering tidak konsisten. Sutrisno (2020) menyatakan bahwa pelatihan kerja dan pembagian tugas yang jelas dapat meningkatkan efektivitas kerja karyawan. Haryono dan Putri (2021) juga menemukan bahwa pelatihan kerja pada UKM pangan mampu meningkatkan produktivitas tenaga kerja dan kualitas hasil produksi. Penelitian Rahmawati dan Yusuf (2023) menunjukkan bahwa penerapan manajemen

kerja sederhana pada UKM mampu meningkatkan disiplin kerja dan efisiensi waktu produksi.

Selain itu, penerapan standar operasional prosedur (SOP) sangat penting untuk menjaga konsistensi kualitas produk dan keselamatan kerja. Kurniawan dan Lestari (2022) menjelaskan bahwa SOP membantu pekerja memahami alur kerja secara sistematis sehingga proses produksi menjadi lebih efektif dan efisien. Penelitian oleh Pratiwi et al. (2024) juga menunjukkan bahwa penerapan SOP pada industri pangan rumah tangga dapat meningkatkan kualitas produk dan mengurangi risiko kesalahan produksi. Oleh karena itu, penguatan kapasitas SDM melalui pelatihan dan pendampingan menjadi strategi penting dalam meningkatkan daya saing UKM.

5) Integrasi Teknologi dan Manajemen Usaha dalam Pemberdayaan UKM

Pengembangan UKM tidak hanya bergantung pada inovasi teknologi, tetapi juga memerlukan penguatan aspek manajerial. OECD (2021) menjelaskan bahwa transformasi UKM memerlukan integrasi antara teknologi produksi, manajemen keuangan, dan pengembangan SDM agar usaha mampu bertahan dan berkembang di tengah persaingan bisnis. Pendekatan integratif tersebut dinilai mampu meningkatkan efisiensi usaha sekaligus memperkuat keberlanjutan bisnis UKM.

Prasetyo dan Nugroho (2021) menunjukkan bahwa penerapan teknologi gasifikasi yang disertai pelatihan manajemen usaha mampu meningkatkan produktivitas dan efisiensi industri tahu. Yusuf dan Pratama (2023) juga menjelaskan bahwa program pemberdayaan masyarakat yang menggabungkan pelatihan manajerial dan inovasi teknologi memberikan dampak positif terhadap kapasitas usaha mikro. Penelitian Dewi dan Santosa (2023) menunjukkan bahwa integrasi teknologi tepat guna dan pelatihan kewirausahaan mampu meningkatkan daya saing UKM pangan di daerah pedesaan.

Pendekatan pemberdayaan berbasis teknologi tepat guna menjadi salah satu strategi efektif dalam meningkatkan keberlanjutan UKM. Nugraha dan Suryani (2021) menyatakan bahwa teknologi tepat guna yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat mampu meningkatkan produktivitas usaha sekaligus memperkuat kemandirian ekonomi masyarakat. Selain itu, penelitian Fitriani et al. (2024) menunjukkan bahwa kolaborasi antara inovasi teknologi dan penguatan manajemen usaha memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan efisiensi operasional UKM. Dengan demikian, integrasi teknologi gasifikasi, penguatan manajemen keuangan, dan pengembangan SDM pada industri tahu "Sari Tahu" diharapkan mampu meningkatkan efisiensi produksi, memperkuat tata kelola usaha, dan mendukung keberlanjutan UKM secara berkelanjutan.

3. METODE

Kegiatan Pengabdian Masyarakat ini dilaksanakan di Dukuh Pete, Desa Bangsalan, Kecamatan Teras, Kabupaten Boyolali, Jawa Tengah. Metode yang digunakan untuk melaksanakan pengabdian adalah:

1) Identifikasi Kebutuhan dan Survey Lapangan

Tahap awal dilakukan dengan mengidentifikasi kebutuhan perajin tahu melalui survey lapangan. Kegiatan ini melibatkan observasi langsung pada proses produksi tahu, wawancara dengan pemilik usaha, dan

pengumpulan data terkait kendala yang dihadapi, seperti penggunaan energi, teknik produksi, dan manajemen usaha. Hasil identifikasi akan digunakan untuk merancang program pengabdian yang relevan dan sesuai dengan kebutuhan nyata para perajin tahu.

2) Perancangan Program dan Penyusunan Materi Pelatihan

Berdasarkan data yang diperoleh dari tahap identifikasi, program dirancang dengan fokus pada pemecahan masalah utama yang dihadapi perajin tahu. Materi pelatihan disusun dengan menggabungkan aspek teknis dan manajerial, seperti pelatihan efisiensi energi dengan penggunaan *tungku boiler*, teknik produksi yang lebih ramah lingkungan, dan pengelolaan keuangan yang efektif. Tahap ini juga melibatkan persiapan peralatan dan teknologi yang akan diperkenalkan. Pelatihan juga melibatkan manajemen keuangan usaha, termasuk pencatatan, penganggaran, dan perencanaan keuangan sederhana yang dapat diterapkan oleh perajin tahu.

Sedangkan pelaksanaan program pengabdian menggunakan 5 tahapan, yaitu:

1. Sosialisasi

Tahap awal ini bertujuan untuk memberikan pemahaman kepada para pelaku UMKM tentang pentingnya inovasi teknologi dalam meningkatkan efisiensi dan produktivitas. Kegiatan sosialisasi meliputi pertemuan dengan pemilik usaha tahu untuk menjelaskan manfaat dan cara kerja tungku boiler, terutama dalam menghemat energi serta meningkatkan kualitas produk. Selain itu, pada tahap ini juga diperkenalkan manfaat pengelolaan keuangan yang baik bagi keberlanjutan usaha mereka.

2. Pelatihan

Setelah sosialisasi, tahap berikutnya adalah pelatihan yang dilakukan secara praktis. Pelatihan ini mencakup dua aspek: pertama, pelatihan penggunaan dan perawatan tungku boiler, serta cara optimasi penggunaannya dalam proses produksi tahu; kedua, pelatihan pengelolaan keuangan UKM, yang mencakup pencatatan sederhana, perencanaan keuangan, dan pengelolaan arus kas.

3. Penerapan Teknologi

Dalam tahap ini, teknologi tungku boiler mulai diterapkan secara langsung dalam proses produksi tahu. Penerapan ini melibatkan pemantauan langsung untuk memastikan teknologi digunakan sesuai dengan standar keamanan dan efisiensi.

4. Pendampingan dan Evaluasi

Setelah penerapan, dilakukan pendampingan intensif untuk memastikan teknologi dan pelatihan keuangan diterapkan secara konsisten. Pendampingan ini melibatkan kunjungan berkala dan pemantauan kinerja, baik dalam aspek produksi menggunakan tungku boiler maupun dalam pengelolaan keuangan usaha, selama 3 bulan. Evaluasi dilakukan untuk menilai keberhasilan program, mencakup peningkatan produktivitas, dan perubahan dalam pencatatan keuangan.

5. Keberlanjutan Program

Tahap akhir bertujuan untuk memastikan bahwa inovasi dan pengelolaan keuangan yang diterapkan bisa berjalan secara berkelanjutan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Hasil

Berdasarkan metode yang diterapkan pada kegiatan PKM ini maka kegiatan yang telah dilakukan sebagaimana diuraikan dibawah ini:

1) Aspek Pengelolaan Keuangan

Berdasarkan metode yang diterapkan dalam kegiatan PKM ini, pelaksanaan program difokuskan pada penguatan aspek pengelolaan keuangan mitra. Tahap awal dilakukan melalui observasi lapangan dan wawancara dengan pemilik UKM untuk mengidentifikasi sistem pencatatan yang selama ini digunakan. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa transaksi usaha masih dicatat secara manual dan belum dipisahkan antara keuangan pribadi dan keuangan usaha. Kondisi tersebut menyulitkan mitra dalam mengetahui posisi arus kas, menghitung laba bersih, serta melakukan pengendalian biaya produksi secara akurat.

Sebagai tindak lanjut, tim PKM menyelenggarakan pelatihan pengelolaan keuangan dasar yang mencakup teknik pencatatan pemasukan dan pengeluaran, pengelolaan modal kerja, serta penyusunan laporan laba rugi sederhana. Selain itu, mitra diperkenalkan pada penggunaan aplikasi pencatatan keuangan digital yang mudah dioperasikan untuk skala usaha kecil. Peserta memperoleh pendampingan dalam menginput transaksi harian, merekapitulasi arus kas, serta menyusun laporan keuangan bulanan yang dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan. Tim juga membantu merancang format pembukuan standar yang disesuaikan dengan karakteristik operasional usaha "Sari Tahu".



Gambar 3. Pelatihan Keuangan

Pelatihan pengelolaan keuangan tersebut dilaksanakan pada Sabtu, 27 September 2025, bertempat di Dukuh Pete, Desa Bangsalan, Kecamatan Teras, Kabupaten Boyolali, dengan jumlah peserta sebanyak 10 orang. Kegiatan ini disampaikan oleh Dr. Rispanyo, S.E., M.Si., yang memberikan materi sekaligus pendampingan teknis secara

langsung. Melalui kegiatan ini, mitra menunjukkan peningkatan pemahaman dalam pencatatan transaksi dan pengelolaan keuangan usaha, sehingga diharapkan mampu mendukung transparansi, efisiensi biaya, serta keberlanjutan usaha secara lebih sistematis.

2) Aspek Sumber Daya Manusia (SDM)

Aspek sumber daya manusia (SDM) menjadi perhatian utama dalam upaya meningkatkan kapasitas kerja dan produktivitas karyawan. Sebelum program dilaksanakan, tim melakukan observasi terhadap pembagian tugas, pola kerja, serta keterampilan tenaga kerja di lokasi usaha. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa proses produksi masih bertumpu pada satu atau dua pekerja yang telah berpengalaman, sementara tenaga kerja lainnya belum sepenuhnya memahami prosedur kerja yang higienis, efisien, dan terstandar. Kondisi ini berpotensi menimbulkan ketergantungan pada individu tertentu serta menghambat peningkatan kapasitas produksi.

Sebagai tindak lanjut, tim PKM menyelenggarakan pelatihan pengelolaan SDM yang difokuskan pada pembagian kerja yang lebih sistematis, peningkatan disiplin kerja, serta pemahaman standar operasional proses produksi tahu. Materi yang diberikan mencakup pentingnya kerja tim, komunikasi internal, penguatan tanggung jawab individu, serta penerapan prinsip kebersihan dan efisiensi dalam setiap tahapan produksi. Melalui pendekatan partisipatif, peserta diajak berdiskusi dan melakukan simulasi pembagian tugas agar setiap pekerja memiliki pemahaman menyeluruh terhadap alur produksi.

Pelatihan pengelolaan SDM dilaksanakan pada Sabtu, 4 Oktober 2025, bertempat di Dukuh Pete, Desa Bangsalan, Kecamatan Teras, Kabupaten Boyolali, dengan jumlah peserta sebanyak 10 orang. Kegiatan ini disampaikan oleh Dr. Asih Handayani, S.E., M.Si., M.Pd., yang memberikan materi sekaligus arahan praktis terkait penguatan manajemen tenaga kerja pada skala usaha kecil. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan pemahaman peserta mengenai pembagian kerja dan pentingnya standar operasional, sehingga diharapkan mampu meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan usaha secara lebih terstruktur.



Gambar 4. Pelatihan Sumber Daya Manusia

Tim PKM kemudian melaksanakan pelatihan Pengelolaan SDM meliputi:

- a. Manajemen waktu dan pembagian tugas kerja di area produksi.
- b. Standarisasi proses produksi tahu mulai dari pemilihan kedelai, perendaman, penggilingan, perebusan, hingga pengepresan.
- c. Pelatihan dasar keselamatan kerja dan sanitasi lingkungan produksi agar memenuhi standar pangan yang aman.
- d. Workshop motivasi kerja dan komunikasi efektif antar karyawan.

Untuk mendukung keberlanjutan, disusun pula Tim membantu pemilik usaha dalam membuat struktur organisasi sederhana agar tanggung jawab dan alur komunikasi lebih jelas.

3) Aspek Energi dan Efisiensi Produksi

Permasalahan utama yang dihadapi UKM “Sari Tahu” adalah tingginya biaya energi akibat penggunaan bahan bakar kayu serta rendahnya efisiensi sistem pemanasan pada proses perebusan kedelai. Kondisi tersebut berdampak pada meningkatnya biaya produksi dan waktu operasional yang kurang optimal. Untuk mengidentifikasi sumber pemborosan, tim PKM melakukan audit energi sederhana dengan menelaah konsumsi bahan bakar, durasi perebusan, serta kinerja tungku yang digunakan. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa panas yang dihasilkan belum termanfaatkan secara maksimal sehingga diperlukan inovasi teknologi yang lebih efisien.

Tahapan pelaksanaan kegiatan diawali dengan wawancara bersama mitra untuk memperoleh data terkait kapasitas produksi, kondisi lokasi, serta dimensi alat yang sesuai dengan kebutuhan usaha. Berdasarkan informasi tersebut, tim menyusun desain tungku boiler berbasis gasifikasi yang dituangkan dalam gambar perancangan teknis. Selanjutnya, proses pembuatan alat dilakukan di bengkel mitra kerja sesuai spesifikasi rancangan yang telah disepakati. Tahap ini mencakup perakitan komponen utama, sistem pembakaran, serta instalasi pendukung agar alat dapat berfungsi secara optimal dan aman digunakan.

Penyerahan sekaligus pelatihan penggunaan tungku boiler dilaksanakan pada Sabtu, 13 Desember 2025, bertempat di Dukuh Pete, Desa Bangsalan, Kecamatan Teras, Kabupaten Boyolali, dengan jumlah peserta sebanyak 10 orang. Kegiatan ini dipandu oleh Eko Surjadi, S.T., M.Eng., yang memberikan penjelasan mengenai prinsip kerja gasifikasi, prosedur operasional, serta aspek keselamatan kerja. Melalui penerapan teknologi ini, mitra diharapkan mampu meningkatkan efisiensi pembakaran, menekan konsumsi bahan bakar, dan menurunkan biaya energi secara berkelanjutan.



Gambar 5. Penyerahan Alat tepat guna dan Pelatihan

Sebagai tindak lanjut, dilakukan modifikasi tungku perebusan dengan desain yang lebih hemat energi menggunakan sistem pembakaran tertutup dan pemanfaatan panas sisa. Selain itu, tim memperkenalkan alternatif penggunaan biomassa sebagai sumber energi bersih yang lebih efisien dan ramah lingkungan. Sosialisasi dilakukan untuk menghitung biaya operasional sebelum dan sesudah perbaikan, serta simulasi penggunaan energi secara ekonomis.

b. Pembahasan

Adapun Solusi yang ditawarkan untuk menyelesaikan permasalahan yang telah diuraikan diatas dan sudah mendapatkan persetujuan mitra adalah:

1) Bidang Manajemen Keuangan

Tabel 1. Hasil Pre-Post Aspek Manajemen Keuangan

Indikator	Rata-rata Pre-test	Rata-rata Post-test	Selisih	Keterangan
Pencatatan keuangan rutin	2,1	4,3	+2,2	Meningkat
Pemisahan keuangan usaha	2,0	4,1	+2,1	Meningkat
Kelengkapan pencatatan biaya	2,2	4,0	+1,8	Meningkat
Perhitungan upah tenaga kerja	1,9	3,9	+2,0	Meningkat
Pengetahuan laba usaha	2,3	4,2	+1,9	Meningkat
Rata-rata Aspek Keuangan	2,1	4,1	+2,0	Signifikan

Berdasarkan hasil pre-test, tingkat keberdayaan mitra pada aspek manajemen keuangan berada pada kategori cukup, dengan rata-rata skor 2,1. Kondisi ini menunjukkan bahwa sebelum pelaksanaan program PKM, mitra belum memiliki pencatatan keuangan yang

terstruktur, belum memisahkan keuangan usaha dan rumah tangga, serta belum mampu menghitung laba usaha secara pasti. Hasil post-test menunjukkan peningkatan yang signifikan dengan rata-rata skor mencapai 4,1 dan masuk dalam kategori sangat baik. Peningkatan ini mengindikasikan bahwa pelatihan pencatatan keuangan dan analisis pendapatan yang diberikan melalui program PKM efektif dalam meningkatkan pemahaman dan keterampilan mitra dalam mengelola keuangan usaha secara lebih akuntabel dan terukur

2) Aspek Sumber Daya Manusia (SDM)

Aspek SDM menjadi fokus utama dalam membangun kapasitas kerja dan produktivitas karyawan. Sebelum kegiatan dimulai, tim melakukan observasi terhadap pembagian kerja, sistem shift, dan keterampilan tenaga kerja. Ditemukan bahwa proses produksi masih bergantung pada satu atau dua orang berpengalaman, sementara pekerja baru belum memiliki pemahaman menyeluruh tentang prosedur higienis dan efisien dalam pembuatan tahu.

Tim PKM kemudian melaksanakan pelatihan Pengelolaan SDM meliputi:

- a) Manajemen waktu dan pembagian tugas kerja di area produksi.
- b) Standarisasi proses produksi tahu mulai dari pemilihan kedelai, perendaman, penggilingan, perebusan, hingga pengepresan.
- c) Pelatihan dasar keselamatan kerja dan sanitasi lingkungan produksi agar memenuhi standar pangan yang aman.
- d) Workshop motivasi kerja dan komunikasi efektif antar karyawan.

Tabel 2. Hasil Pre-Post Aspek Sumber Daya Manusia (SDM)

Indikator	Rata-rata Pre-test	Rata-rata Post-test	Selisih	Keterangan
Kejelasan pembagian tugas	2,4	4,2	+1,8	Meningkat
Kedisiplinan kerja	2,8	4,0	+1,2	Meningkat
Pemahaman alur produksi	2,6	4,3	+1,7	Meningkat
Penerapan SOP	2,2	4,1	+1,9	Meningkat
Konsistensi kualitas produk	2,7	4,2	+1,5	Meningkat
Rata-rata Aspek SDM	2,5	4,2	+1,7	Signifikan

Hasil pre-test pada aspek SDM menunjukkan rata-rata skor 2,5, yang berada pada kategori cukup. Temuan ini mencerminkan bahwa sebelum program PKM, pengelolaan SDM belum dilakukan secara sistematis, pembagian tugas belum jelas, serta belum tersedia SOP yang menjadi acuan kerja, sehingga produktivitas dan konsistensi kualitas produk belum optimal.

Setelah pelaksanaan program PKM, hasil post-test menunjukkan peningkatan rata-rata skor menjadi 4,2 dengan kategori sangat baik. Hal ini menandakan bahwa pelatihan pembagian tugas dan penyusunan SOP mampu meningkatkan kedisiplinan, pemahaman alur kerja, serta

konsistensi kualitas produk, sehingga keberdayaan SDM mitra meningkat secara nyata

3) Aspek Energi dan Efisiensi Produksi

Permasalahan utama yang dihadapi UKM “Sari Tahu” adalah tingginya biaya energi akibat penggunaan bahan bakar kayu dan kurang efisiennya sistem pemanasan pada proses perebusan. Tim PKM melakukan audit energi sederhana untuk mengidentifikasi titik pemborosan energi, meliputi konsumsi bahan bakar, waktu perebusan, dan efisiensi tungku.

Sebagai tindak lanjut, dilakukan modifikasi tungku perebusan dengan desain yang lebih hemat energi menggunakan sistem pembakaran tertutup dan pemanfaatan panas sisa. Selain itu, tim memperkenalkan alternatif penggunaan biomassa sebagai sumber energi bersih yang lebih efisien dan ramah lingkungan. Sosialisasi dilakukan untuk menghitung biaya operasional sebelum dan sesudah perbaikan, serta simulasi penggunaan energi secara ekonomis. Pelaksanaan kegiatan, adalah sebagai berikut Wawancara dengan mitra tentang kapasitas produksi, tempat dan dimensi alat yang akan diterapkan, Perancangan dan pembuatan tungku boiler di bengkel terdekat.

Tabel 9. Hasil Pre-Post Aspek Produksi dan Energi

Indikator	Rata-rata Pre-test	Rata-rata Post-test	Selisih	Keterangan
Efisiensi proses pemasakan	2,5	4,1	+1,6	Meningkat
Pengendalian konsumsi bahan bakar	2,3	4,0	+1,7	Meningkat
Beban biaya energi	2,4	4,2	+1,8	Meningkat
Stabilitas waktu produksi	2,6	4,0	+1,4	Meningkat
Keamanan peralatan produksi	2,8	4,3	+1,5	Meningkat
Rata-rata Aspek Produksi & Energi	2,5	4,1	+1,6	Signifikan

Pada aspek produksi dan energi, hasil pre-test menunjukkan rata-rata skor 2,5 (kategori cukup). Kondisi ini menggambarkan bahwa proses produksi masih kurang efisien, penggunaan bahan bakar belum optimal, serta peralatan produksi belum sepenuhnya aman dan mendukung efisiensi usaha. Hasil post-test memperlihatkan peningkatan rata-rata skor menjadi 4,1 dengan kategori sangat baik. Peningkatan ini menunjukkan bahwa penerapan teknologi produksi yang lebih efisien serta perbaikan sistem energi memberikan dampak positif terhadap pengendalian biaya energi, stabilitas waktu produksi, dan keamanan peralatan, yang pada akhirnya mendukung peningkatan pendapatan usaha.

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) ini menghasilkan dua jenis produk inovasi, yaitu *hard technology* dan *soft technology*.

1. Produk Teknologi (*Hard Technology*): Modifikasi dan instalasi sistem energi efisien pada proses perebusan kedelai, menggunakan kompor hemat energi (teknologi gasifikasi) berbahan bakar biomassa dan sistem pipa uap terintegrasi untuk menggantikan sistem bak pemanas konvensional. Teknologi ini dirancang agar panas terdistribusi lebih merata dan mengurangi konsumsi bahan bakar. Perangkat monitoring energi sederhana berbasis sensor suhu dan tekanan untuk memantau efisiensi penggunaan energi dan keamanan selama proses produksi tahu.
2. Produk Inovasi (*Soft Technology*): Sistem pencatatan keuangan sederhana (seperti BukuWarung/SiApik), yang disesuaikan dengan kebutuhan produksi tahu harian, pembelian bahan baku, dan penjualan. Pelatihan manajemen SDM dan keuangan usaha kecil, termasuk pembagian tugas kerja, pencatatan kehadiran, pembukuan kas masuk-keluar, dan pelaporan keuangan bulanan.

5. KESIMPULAN

Dari kegiatan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa perancangan alat bantu produksi tahu (tungku boiler) diperlukan untuk menyesuaikan kapasitas produksi pabrik dan penurunan biaya produksi, Pengetahuan tentang manajemen keuangan dalam suatu usaha seperti pabrik tahu sangat penting untuk dapat memprediksi pendapatan perusahaan. Pengelolaan karyawan juga sangat penting untuk dipelajari karena keterampilan karyawan bias memengaruhi produktivitas dan kualitas tahu. Berdasarkan hasil yang telah dijelaskan diatas maka saran yang bisa diberikan adalah bahwa adanya alat bantu produksi yang berkualitas baik pada suatu industri akan untuk memberikan hasil yang optimal dan pedapatan yang besar.

Saran

Program pengabdian kepada masyarakat berbasis teknologi tepat guna dan penguatan manajemen usaha perlu dikembangkan secara berkelanjutan agar mampu meningkatkan daya saing UMKM secara lebih luas. Sinergi antara inovasi teknologi, pengelolaan keuangan, dan penguatan sumber daya manusia menjadi faktor penting dalam mendukung efisiensi operasional dan keberlanjutan usaha kecil. Oleh karena itu, diperlukan dukungan berkelanjutan dari perguruan tinggi, pemerintah, dan pemangku kepentingan lainnya dalam bentuk pendampingan, pelatihan, serta pengembangan teknologi yang sesuai dengan kebutuhan UMKM. Selain itu, pengembangan program serupa pada sektor industri pangan lainnya diharapkan mampu memperkuat kemandirian ekonomi masyarakat dan meningkatkan produktivitas usaha berbasis potensi lokal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan apresiasi dan ucapan terima kasih kepada Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian kepada Masyarakat (DRTPM) melalui pendanaan BIMA Tahun 2025 atas kepercayaan dan dukungan

finansial yang diberikan sehingga kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dapat terlaksana sesuai dengan rencana dan mencapai luaran yang diharapkan. Terima kasih juga disampaikan kepada **Universitas Slamet Riyadi Surakarta**, tim pelaksana, serta mitra pengabdian atas kerja sama, komitmen, dan partisipasi aktif selama proses perencanaan hingga evaluasi kegiatan.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Armstrong, M., & Taylor, S. (2026). *Armstrong's handbook of human resource management practice* (17th ed.). Kogan Page.
- Basu, P. (2018). *Biomass gasification, pyrolysis and torrefaction: Practical design and theory* (3rd ed.). Academic Press.
- Dewi, R., & Santosa, B. (2023). Integrasi teknologi tepat guna dan pelatihan kewirausahaan dalam meningkatkan daya saing UMKM pangan. *Jurnal Pemberdayaan Ekonomi Masyarakat*, 8(2), 112-121.
- Fajri, D. L. (2022). Cara membuat tahu beserta prosesnya secara singkat. *Katadata*.
<https://katadata.co.id/berita/lifestyle/633159383b286/cara-membuat-tahu-beserta-prosesnya-secara-singkat>
- Fitriani, L., Nugroho, A., & Prasetyo, H. (2024). Strengthening SME sustainability through technology and managerial integration. *Journal of Small Business Innovation*, 6(1), 44-56.
- Handayani, A., & Prasetyo, D. (2023). Pelatihan manajemen keuangan dalam meningkatkan kapasitas UMKM pangan. *Jurnal Manajemen dan Kewirausahaan Indonesia*, 11(2), 88-97.
- Handoko, T. H. (2021). *Manajemen personalia dan sumber daya manusia* (2nd ed.). BPFE.
- Haryono, S., & Putri, A. (2021). Efektivitas pelatihan kerja terhadap peningkatan produktivitas UMKM pangan. *Jurnal Manajemen dan Bisnis Indonesia*, 7(2), 133-142.
- Hasan, M., & Ariyanti, D. (2021). Energy efficiency improvement in small-scale tofu industries through biomass-based heating systems. *Journal of Cleaner Production*, 289, 125708.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125708>
- Kementerian Koperasi dan Usaha Kecil dan Menengah Republik Indonesia. (2023). *Perkembangan data usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) dan kontribusinya terhadap perekonomian nasional tahun 2022-2023*. Kemenkop UKM RI.
- Kurniawan, A., & Lestari, D. (2022). Analisis penerapan standar operasional prosedur pada industri rumah tangga pangan. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 13(1), 55-64.
- Kurniawati, N., Rahman, F., & Sari, M. (2024). Digital financial recording systems for small food enterprises. *Jurnal Akuntansi UMKM Indonesia*, 9(1), 21-33.
- Lestari, D., Widodo, S., & Raharjo, B. (2023). Innovation barriers in rural tofu SMEs development. *International Journal of SME Development*, 5(3), 140-151.
- Mulyani, S. (2021). Financial literacy and bookkeeping practices among micro enterprises. *Jurnal Akuntansi dan Keuangan Indonesia*, 18(2), 145-158.

- Nugraha, D., & Suryani, E. (2021). Pemberdayaan masyarakat berbasis teknologi tepat guna pada sektor industri kecil. *Jurnal Pemberdayaan Masyarakat*, 6(1), 45-54.
- Nugroho, R., & Kurniawan, T. (2023). Biomass gasification technology efficiency for small-scale food industries. *Energy and Sustainable Development Journal*, 4(2), 77-86.
- OECD. (2021). *SME and entrepreneurship outlook 2021*. OECD Publishing.
- Prabowo, A., Hidayat, T., & Susanto, A. (2022). Biomass utilization as renewable energy in rural small industries. *Renewable Energy Review*, 15(2), 66-75.
- Prasetyo, A., & Nugroho, R. (2021). Implementation of biomass gasification furnace and business management training to improve productivity of tofu SMEs. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 6(2), 115-123.
- Rahmawati, D., & Yusuf, M. (2023). Human resource management practices in small-scale food enterprises. *Jurnal Manajemen SDM Indonesia*, 5(2), 98-109.
- Riyanto, B. (2018). *Dasar-dasar pembelanjaan perusahaan* (4th ed.). BPFE.
- Sari, D., & Nugroho, R. (2022). Pengaruh pencatatan keuangan terhadap kinerja UMKM. *Jurnal Manajemen Usaha Kecil*, 11(1), 55-66.
- Storey, D. J. (2016). *Understanding the small business sector*. Routledge.
- Surjadi, E. (2017). Uji analisa diameter tungku gasifikasi model "castle" terhadap performa tungku. *Flywheel*, 3(1), 37-42. <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/jwl/article/view/1461/1149>
- Surjadi, E., & Widodo, E. S. (2015). Pengaruh kecepatan udara primer mula terhadap output power tungku gasifikasi tipe downdraft. Dalam *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi* (Vol. 1, No. 1, pp. 8-13). Universitas Wahid Hasyim.
- Susanto, A., Hidayat, T., & Prabowo, A. (2022). Biomass gasification stove for rural industries: Efficiency and cost analysis. *Energy Reports*, 8, 214-222.
- Sutrisno, E. (2020). *Manajemen sumber daya manusia*. Kencana.
- Tambunan, T. T. H. (2019). *Recent evidence of the development of micro, small, and medium enterprises in Indonesia*. Center for Industry, SME and Business Competition Studies, Trisakti University.
- Wahyuni, S., & Hidayat, R. (2021). Challenges of traditional tofu industries in improving production efficiency. *Jurnal Industri Kecil dan Menengah*, 14(2), 90-101.
- Wibowo, S., Santoso, D., & Lestari, N. (2022). Biomass gasification technology adoption for energy-saving improvement in tofu cottage industries. *International Journal of Renewable Energy Development*, 11(4), 1087-1095.
- Yusuf, M., & Pratama, A. (2023). Capacity building and performance of micro enterprises through community empowerment programs. *Jurnal Pemberdayaan Masyarakat*, 7(2), 101-112.
- Zulkarnain, H., & Fitriani, S. (2022). Digital bookkeeping adoption in micro and small enterprises. *Jurnal Akuntansi dan Bisnis Digital*, 4(1), 15-24