

PENINGKATAN MUTU PAVING BLOK DENGAN POFA BERBASIS ENERGI TERBARUKAN PADA UKM DESA SEUNEUBOK PUNTEUT"

**Irwansyah¹⁾, Muhammad Amin²⁾, Defry Basrin³⁾,
Haikal Fajri⁴⁾, Muhammad Riswandy⁵⁾, Faiz Isma⁶⁾, Intan Sari⁷⁾**

^{1,2,3,4,5,6)} Program Studi Teknik Sipil, Universitas Samudra, Aceh, Indonesia

⁷⁾ Program Studi Matematika, Universitas Samudra, Aceh, Indonesia

defrybasrin@unsam.ac.id

Abstract

Greenhouse gases have a significant impact on global climate change, making the use of environmentally friendly materials essential in green development. Palm shell ash, a byproduct of palm oil combustion, is suitable for application in paving blocks and bricks. In Seuneubok Punteut Village, East Aceh, there is a traditional paving block production center, including Pak Ugik's business, which employs five workers and produces approximately 50 paving blocks per worker per day. The production process is still manual. This PKM (Student Creativity Program) aims to address the partner's challenges related to production, management, and marketing. This activity also supports the achievement of IKU (Key Performance Indicators) 2, 3, and 5, where students gain practical experience that can be converted into academic credits, lecturers engage in off-campus activities, and the lecturers' work is applied in the community. The main focus of this PKM is to empower the partner by improving the quality and efficiency of production through the use of a mixing tool and a vibrating machine powered by renewable energy, reconfiguring the production layout, and utilizing e-commerce platforms to expand the market reach for B and A-grade paving blocks. The targeted outcomes include: publication in a nationally accredited SINTA journal, publication in electronic mass media, an online video of the activity (YouTube), and enhanced partner empowerment through improved skills in applying science and technology.

Keywords: *Palm Oil Fuel Ash (POFA), Paving Block, Renewable Energy, Seuneubok Punteut, and Small and Medium Enterprises (SMEs).*

Abstrak

Gas rumah kaca memiliki dampak signifikan terhadap perubahan iklim global, sehingga penggunaan material ramah lingkungan penting dalam pembangunan hijau. Abu cangkang sawit, hasil pembakaran kelapa sawit, cocok diaplikasikan pada paving block dan batako. Di Desa Seuneubok Punteut, Aceh Timur, terdapat pusat produksi paving block tradisional, termasuk usaha Pak Ugik yang mempekerjakan lima orang dan menghasilkan sekitar 50 paving block per pekerja per hari. Proses produksinya masih manual. Program PKM bertujuan menyelesaikan masalah mitra terkait produksi, manajemen, dan pemasaran. Kegiatan ini juga berkaitan dengan pencapaian IKU 2, 3, dan 5, di mana mahasiswa memperoleh pengalaman praktis yang bisa dikonversi menjadi SKS, dosen berkegiatan di luar kampus, dan hasil kerja dosen diaplikasikan di masyarakat. Fokus utama PKM ini adalah pemberdayaan mitra melalui peningkatan mutu dan efisiensi produksi menggunakan alat pengaduk dan mesin getar bertenaga energi terbarukan, pengaturan ulang tata letak produksi, serta memanfaatkan platform e-commerce untuk memperluas jangkauan pasar paving block mutu B dan A. Luaran yang ditargetkan adalah Publikasi di Jurnal Nasional Terakreditasi Sinta; Publikasi di Media Massa Elektronik; Video Pelaksanaan Kegiatan Online (Youtube); serta Peningkatan Pemberdayaan Mitra melalui Peningkatan Keterampilan Mitra Terhadap Penerapan Iptek.

Keywords: *Paving Block, Palm Oil Fuel Ash (POFA), Energi Terbarukan, UKM, Seuneubok Punteut.*

PENDAHULUAN

Gas rumah kaca adalah unsur gas di atmosfer, baik yang berasal dari alam (misalnya uap air, CO₂ dari napas) maupun yang dihasilkan manusia (misalnya CO₂ dari pembakaran bahan bakar, CH₄ dari peternakan), yang menyerap dan memancarkan kembali radiasi panas dari permukaan bumi, sehingga berkontribusi terhadap pemanasan global (UNFCCC, 1992) yang menjadi isu lingkungan yang mendesak (Wahyudi, 2016). Laporan IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*) menyatakan bahwa peningkatan emisi gas rumah kaca menimbulkan dampak yang cukup besar hingga mengubah iklim global.

Salah satu upaya untuk menekan laju pemanasan global adalah dengan menerapkan prinsip bangunan hijau (*green building*), termasuk penggunaan material konstruksi yang ramah lingkungan (Syahriyah, 2017). Material tersebut tidak hanya berasal dari sumber yang dapat diperbarui, tetapi juga memiliki kemampuan daur ulang dan mendukung siklus alami. Dalam penerapan *green building*, pemilihan bahan konstruksi menjadi aspek penting. Beberapa material telah dikembangkan dan digunakan secara luas, seperti biocement, eco-cement, green concrete, dan material organik lainnya yang memiliki karakteristik ramah lingkungan. Tabel 1 menyajikan karakteristik beberapa bahan bangunan ramah lingkungan.

Tabel 1. Karakteristik beberapa bahan bangunan ramah lingkungan

Material	Source	Recyclability	Natural Cycle	Reference
Biocement	Organic	Recyclable	Included	Hosseini et al (2011) (1)
Eco-cement	Organic	Recyclable	Included	Yen et al. (2011) (2)
Green Concrete	Organic/ Inorganic	Recyclable	Included	Kevern (2010) (3)
Reed Mats	Organic	Recyclable	Included	Samer et al. (2012a) (4)
Steel Sections	Inorganic	Recyclable	Not Included	Samer (2008) (5)
Glass	Inorganic	Recyclable	Not Included	Hatem (1993) (6)

Di desa Seuneubok Punteut, Kecamatan Peudawa Kabupaten Aceh Timur terdapat centra pengolahan Paving Block. Banyak pelaku usaha yang mengolah Paving Block secara tradisional. Pak Ugik adalah salah satu pemilik usaha mikro kecil menengah (UMKM) Paving Block di desa tersebut. Dalam proses produksi mitra mempekerjakan 5 orang. Setiap pekerja bisa mencetak Paving Block sampai 50 buah/hari. Proses produksi paving block masih manual. Proses produksi Paving Block di lokasi mitra dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Proses produksi Paving Block

Berdasarkan hasil diskusi dengan mitra dan pengujian mutu oleh tim, mutu paving blok berada disekitar 10 - 15 Mpa. Gambar 2 adalah hasil pengujian paving blok dilapangan. Berdasarkan ketentuan mutu Paving Block standar SNI, paving block mitra berada pada kelas C yaitu hanya untuk kegunaan pejalan kaki sehingga jika digunakan untuk parkir mobil dan perkerasan jalan maka dapat dipastikan paving block tersebut akan pecah. Penyebab dari rendahnya mutu adalah karena proses pengadukan adonan dilakukan seadanya dengan cangkul diatas tanah sehingga campuran adonan tidak sempurna. Masalah berikutnya adalah proses pemadatan dilakukan secara manual tanpa menggunakan peralatan yang mendukung. Penyebab lainnya adalah campuran paving block tidak dilakukan proses job mix design

dan formula sehingga persentase campuran material dilakukan secara acak sehingga mutunya rendah dan tidak seragam.



Gambar 2. Kondisi situasi mitra dan proses pengujian mutu di lokasi mitra (Dok. Pribadi)

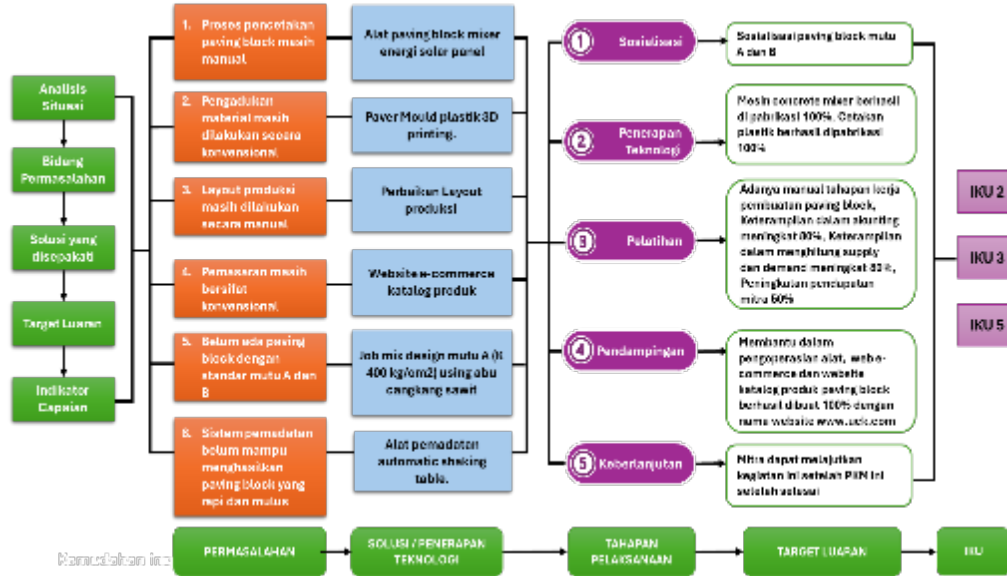
Program pengabdian ini relevan untuk menjawab permasalahan mitra UMKM paving block terkait rendahnya mutu produk, proses produksi manual, manajemen usaha yang belum tertata, dan pemasaran yang terbatas. Solusi yang ditawarkan meliputi perancangan alat produksi seperti concrete mixer dan shaking table berbasis energi surya, cetakan plastik hasil 3D printing, penyusunan layout produksi sesuai SOP, pelatihan akuntansi dan perhitungan biaya produksi, serta pemanfaatan platform e-commerce. Dengan pendekatan ini, program diharapkan mampu meningkatkan kualitas produk, efisiensi proses, kemampuan manajerial, serta perluasan pasar secara digital, sehingga berdampak pada peningkatan daya saing dan pendapatan mitra.

METODE

Metode pelaksanaan dalam kegiatan PKM ini dilakukan dengan 5 langkah yakni sosialisasi, penerapan teknologi, pelatihan, pendampingan dan keberlanjutan dalam rangka meningkatkan omset mitra. Adapun

rincian tahapan atau langkah-langkah pelaksanaan pengabdian

kegiatan diperlihatkan pada Gambar 3



Gambar 3. Tahapan dan Langkah Kegiatan Pengabdian

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan secara bertahap dan sistematis sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 3.

Sosialisasi dan Identifikasi Permasalahan

Pada tahap ini, observasi dan wawancara digunakan untuk menggali kebutuhan serta permasalahan yang dihadapi oleh mitra UMKM. Hasil penelitian Romdona et. al (2025) menyatakan bahwa observasi melalui pengamatan langsung menghasilkan informasi mendalam. Sugiyono (2017) mengungkapkan bahwa wawancara dilakukan untuk memperoleh informasi sehingga dapat dikonstruksikan suatu permasalahan tertentu. Selanjutnya sosialisasi mengenai standar mutu paving block dilakukan untuk memperluas wawasan mitra terkait peningkatan kualitas produk dan segmentasi pasar. Metode sosialisasi ini, menurut KBBI (2016) merupakan upaya mengenalkan sesuatu, dalam konteks ini meningkatkan pemahaman tentang pentingnya standar produk dan

kualitas, serta mendorong perubahan perilaku dalam meningkatkan daya saing produk di pasar.

Penerapan Teknologi

Dalam penerapan teknologi, kegiatan ini mengacu pada prinsip-prinsip teknologi ramah lingkungan dan pemanfaatan energi terbarukan. Seperti yang dijelaskan oleh Aditia & Rosyad (2025), penggunaan panel surya mendukung prinsip keberlanjutan dan efisiensi energi di industri kecil. Dengan demikian, penerapan teknologi ini tidak hanya meningkatkan kualitas produk tetapi juga mengurangi ketergantungan pada energi konvensional, yang pada gilirannya meningkatkan daya saing produk di pasar. Penggunaan energi terbarukan dalam pengolahan paving block sangat relevan dalam mendorong efisiensi dan keberlanjutan produksi.

Pelatihan

Pelatihan yang diberikan kepada mitra berfokus pada pengembangan keterampilan teknis dan manajerial. Berdasarkan pendapat Mathis et al., (2010) pelatihan

merupakan proses untuk memperoleh dan meningkatkan kemampuan untuk melakukan suatu pekerjaan. Hal ini sejalan dengan pendapat Kashmir (2016) yang menyatakan bahwa pelatihan merupakan proses untuk menambah keahlian, kemampuan, pengetahuan, dan perilaku. Jadi pelatihan dalam kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan, pengetahuan, dan keterampilan peserta dalam melakukan pekerjaan, baik dalam aspek teknis maupun manajerial.

Pelatihan berbasis praktik langsung sangat penting untuk memperkuat pemahaman peserta tentang proses produksi dan meningkatkan kepercayaan diri mereka dalam mengimplementasikan teknologi baru. Pelatihan manajerial terkait akuntansi dan pemasaran juga sangat penting (Ramayasa, 2020), karena membantu mitra dalam mengelola usaha mereka secara lebih efisien dan memperbaiki aspek keberlanjutan usaha dalam jangka panjang.

Pendampingan

Pendampingan dilakukan untuk memastikan bahwa teknologi yang diperkenalkan dapat diadopsi secara mandiri oleh mitra. Menurut Sutarto et al., (2023) pendampingan berperan penting dalam meningkatkan etos kerja yang lebih solid dan mengoptimalkan kinerja, sehingga transfer pengetahuan dan keterampilan dapat berlangsung dengan baik dan berkelanjutan. Pendampingan juga memungkinkan tim pengabdian untuk memonitor dan mengevaluasi secara efektif penerapan teknologi di lapangan, sehingga dapat memastikan hasil yang optimal bagi mitra.

Keberlanjutan

Keberlanjutan merupakan aspek penting dalam setiap program

pengabdian kepada masyarakat agar dampaknya tidak bersifat sementara. Keberlanjutan suatu program sangat bergantung pada kemandirian masyarakat sasaran dalam mengelola inovasi dan memanfaatkan sumber daya secara optimal. Dalam kegiatan ini, strategi keberlanjutan difokuskan pada penguatan kapasitas mitra melalui pelatihan lanjutan dan penyediaan modul panduan yang dapat digunakan secara mandiri, sehingga diperoleh pengalaman dari aktivitas yang dilakukan. Hal ini sejalan dengan pendapat Azmi (2013) yang menyatakan bahwa pembelajaran berkelanjutan merupakan prinsip yang harus dimiliki dan secara umum diperoleh dari pengalaman kerja, aktivitas, training yang didapat selama bekerja.

Selain itu, kerja sama jangka panjang dengan pemangku kepentingan seperti pemerintah daerah, lembaga pembiayaan, dan institusi pendidikan tinggi juga dirancang untuk memperkuat aspek legalitas, akses pasar, dan pendampingan berkelanjutan. Menurut Mulyana (2020), kolaborasi lintas sektor merupakan kunci dalam menciptakan dampak sosial yang berkelanjutan dan memperluas jangkauan manfaat program. Dengan demikian, keberlanjutan kegiatan pengabdian ini diharapkan dapat menciptakan ekosistem usaha yang mandiri, tangguh, dan adaptif terhadap tantangan pasar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Sosialisasi dan Identifikasi Permasalahan

Langkah ini dilakukan melalui observasi langsung serta wawancara tim pelaksana dengan mitra UMKM

paving block di Desa Seuneubok Punteut. Sosialisasi mencakup penyampaian materi terkait standar mutu paving block kelas A dan B yang disampaikan oleh Ketua Tim Pelaksana, Ir. Irwansyah, S.T., M.T., selaku ahli material beton berbasis limbah alam. Kegiatan ini bertujuan memberikan pemahaman awal kepada mitra terkait pentingnya peningkatan mutu produk untuk memperluas segmentasi pasar.



Gambar 4. Sosialisasi kepada mitra

Penerapan Teknologi

Dosen dan mahasiswa dari Program Studi Teknik Sipil menyusun formula *Job Mix Design* (JMD) dan *Job Mix Formula* (JMF) untuk paving block mutu A dan B yang dilakukan di laboratorium kampus. Sementara itu, tim dosen dan mahasiswa dari bidang Teknik Mesin merancang dan memfabrikasi alat *concrete mixer* dan *shaking table* berbasis energi terbarukan panel surya, serta cetakan paving block berbahan plastik melalui teknologi 3D printing.



Gambar 5. Penerapan JMD

Pelatihan

Kegiatan ini dilakukan di lokasi mitra. Tim pengabdian memberikan pelatihan intensif kepada mitra terkait penggunaan alat pencampur, shaking table, serta proses produksi paving block sesuai SOP. Mitra dilibatkan secara aktif dalam setiap tahapan, mulai dari pencampuran bahan, pengisian cetakan, pemadatan, hingga proses pengeringan dan pengujian kuat tekan, guna memastikan pemahaman menyeluruh terhadap alur produksi dan karakteristik material.



Gambar 6. Pelatihan kepada Mitra

Pelatihan manajerial mencakup pelatihan akuntansi sederhana, penyusunan pembukuan usaha, serta pemasaran digital melalui pemanfaatan

platform e-commerce. Salah satu hasil dari pelatihan ini adalah tersedianya website e-commerce dan katalog produk dengan domain www.uck.com yang menjadi sarana promosi dan penjualan paving block secara daring.

Pendampingan

Tim pengabdian memfasilitasi proses adopsi teknologi secara mandiri oleh mitra serta memonitor penerapan hasil pelatihan dalam kegiatan usaha sehari-hari. Pendampingan ini mencakup bimbingan teknis yang memungkinkan mitra untuk mengatasi kendala yang muncul dalam proses produksi, serta memberikan arahan terkait perbaikan yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas dan hasil produksi. Selain itu, tim pengabdian secara berkala memonitor penerapan hasil pelatihan dalam kegiatan usaha sehari-hari untuk memastikan penerapan SOP yang tepat dan menjaga konsistensi kualitas produk.



Gambar 7. Pendampingan

Keberlanjutan

Keberlanjutan kegiatan diharapkan dapat menjamin transformasi usaha mitra dari skala tradisional menuju usaha produktif yang lebih efisien, berkualitas, dan

kompetitif. Keberlanjutan ini mencakup upaya untuk membangun kapasitas mitra agar dapat mengelola usaha secara mandiri dengan memanfaatkan teknologi yang diperkenalkan dalam pelatihan. Tim pengabdian juga akan terus memberikan dukungan dalam hal evaluasi rutin, penyempurnaan proses produksi, serta strategi pemasaran yang dapat memperluas jangkauan pasar. Dengan adanya keberlanjutan ini, mitra tidak hanya mampu mempertahankan kualitas dan kapasitas produksi, tetapi juga dapat meningkatkan daya saing usaha di pasar yang semakin kompetitif.



Gambar 8. Keberlanjutan dan evaluasi



Gambar 9. Finalisasi Kegiatan

Pembahasan

Kegiatan pengabdian yang dilaksanakan di Desa Seuneubok Punteut bertujuan untuk menyelesaikan permasalahan mitra Usaha Citra Karya dalam penjualan paving block (proses produksi, manajemen, dan pemasaran) melalui peningkatan kualitas dan kapasitas produksi mitra UMKM paving block. Kegiatan yang dilakukan

antara lain sosialisasi, penerapan teknologi, pelatihan, pendampingan, dan penguatan keberlanjutan usaha.

Berdasarkan observasi dan wawancara tidak terstruktur, diperoleh hasil pelaksanaan kegiatan

program pengabdian kepada masyarakat oleh tim pelaksana dari Universitas Samudra, diantaranya: 1) Melalui sosialisasi yang berfokus pada peningkatan pemahaman tentang standar mutu paving block kelas A dan B, mitra kini lebih memahami pentingnya peningkatan kualitas untuk bersaing di pasar yang lebih luas, sebuah langkah awal yang krusial dalam pengembangan usaha mereka. 2) Penerapan teknologi 3D printing untuk cetakan paving block berbahan plastik menunjukkan kontribusi pengabdian ini dalam memperkenalkan teknologi ramah lingkungan yang dapat mengurangi biaya produksi. 3) Kegiatan pelatihan dan pendampingan, memungkinkan mitra untuk memahami secara mendalam alur produksi, pelatihan manajerial dan pemasaran digital melalui platform e-commerce, termasuk pembuatan website www.uck.com memberikan peluang bagi mitra untuk memperluas pasar. Hal ini sejalan dengan temuan Winati et. al (2024) yang menyatakan bahwa pelatihan penggunaan media sosial dan e-commerce menunjukkan peningkatan kualitas dan kuantitas produksi UMKM Melati, serta kemudahan akses pasar menggunakan media digital.

Selama pelaksanaan kegiatan pengabdian berlangsung, terdapat beberapa faktor pendukung diantaranya; 1) Mitra menunjukkan komitmen yang tinggi dalam mengikuti setiap tahapan kegiatan, dari sosialisasi hingga pendampingan berkelanjutan, 2) Mitra dapat dengan cepat beradaptasi dan memanfaatkan teknologi baru seperti penggunaan energi terbarukan

dan alat berbasis 3D printing dalam proses produksi mereka, dan 3) Tim pengabdian bersinergi untuk menyelesaikan kegiatan pengabdian karena memiliki keahlian yang relevan, sehingga dapat memberikan pelatihan dan pendampingan yang efektif dan solutif terhadap tantangan yang dihadapi oleh mitra. Adapun beberapa faktor penghambat yang dihadapi selama pelaksanaan kegiatan ini adalah kesulitan untuk menerapkan SOP secara konsisten di lapangan dan keterbatasan pemahaman manajerial mitra sehingga membutuhkan waktu yang lebih lama untuk menerapkan konsep manajerial.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

- Kegiatan pengabdian masyarakat yang dilaksanakan di Desa Seuneubok Punteut telah berhasil meningkatkan kualitas dan kapasitas produksi mitra UMKM paving block. Melalui serangkaian langkah, mulai dari sosialisasi, penerapan teknologi, pelatihan, hingga pendampingan, mitra UMKM memperoleh pengetahuan dan keterampilan yang signifikan dalam meningkatkan kualitas produk dan mengelola usaha mereka secara lebih efisien.

- Penerapan teknologi seperti Job Mix Design (JMD), Job Mix Formula (JMF), penggunaan energi terbarukan, serta alat berbasis 3D printing, terbukti meningkatkan efisiensi produksi dan kualitas paving block.

- Pelatihan manajerial yang mencakup akuntansi dan pemasaran digital memberikan nilai tambah dengan terbentuknya platform e-commerce sebagai sarana promosi dan penjualan produk.

- Keberlanjutan kegiatan pengabdian ini diharapkan dapat memastikan bahwa mitra UMKM dapat terus mengelola usaha mereka secara mandiri, efisien, dan berdaya saing tinggi. Dengan adanya pendampingan yang berkelanjutan, diharapkan transformasi usaha mitra dari skala tradisional menuju usaha yang lebih produktif dan kompetitif dapat tercapai.

Saran

Diharapkan mitra UMKM dapat terus mengembangkan dan memanfaatkan teknologi yang telah diterapkan, seperti energi terbarukan dan 3D printing, untuk meningkatkan kualitas dan efisiensi produksi. Selain itu, perlu adanya pendampingan berkelanjutan dalam aspek teknis dan manajerial agar mitra dapat mengatasi tantangan dalam operasional sehari-hari. Penguatan pemasaran digital dan evaluasi rutin juga penting untuk memperluas jangkauan pasar dan memastikan kualitas produk tetap terjaga. Dengan langkah-langkah tersebut, mitra UMKM di Desa Seuneubok Punteut diharapkan dapat terus berkembang dan bersaing di pasar yang lebih luas serta berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini. Terutama kepada BIMA (Badan Inovasi dan Masyarakat) yang telah memberikan hibah yang sangat berarti, sehingga memungkinkan terlaksananya program ini dengan sukses. Kami juga menyampaikan apresiasi yang tinggi kepada mitra UMKM di Desa Seuneubok Punteut yang telah bekerja

sama dengan baik dalam setiap tahapan kegiatan, serta kepada tim pengabdian yang telah memberikan dedikasi, pengetahuan, dan keterampilan untuk meningkatkan kualitas usaha mitra. Semoga kerja sama ini dapat berlanjut dan memberikan manfaat jangka panjang bagi pengembangan usaha dan kesejahteraan masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Azmi, S. Menumbuhkan Profesionalisme Guru dalam Pembelajaran Berkelanjutan. LIKHITAPRAJNA. 2013; 15(1); 1-13
- Fatkhurrohman, T. et al. Sosialisasi dan Penerapan Standar Operasional Prosedur (SOP) dalam Produksi Dampaknya Meningkatkan Kualitas Produk (Studi Pada Surty Collection). ADIMA Awatara Pengabdian Kepada Masyarakat Jurnal, Kebumen. 2025; 3(3) : 1-6
- KBBI. 2016. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Diakses melalui <https://kbbi.web.id/sosialisasi>
- Kasmir. (2016). Manajemen Sumber Daya Manusia (Teori dan Praktik). PT Raja Grafindo Persada.
- Mathis, Robert, L., & Jackson John, H. (2010). Human Resource Management (Edisi 13). Cengage Learning.
- Romdona, S., Junita, S. S., dan Gunawan, A. Teknik Pengumpulan Data: Observasi, Wawancara dan Kuesioner. JISOSEPOL: JURNAL ILMU SOSIAL EKONOMI DAN POLITIK. 2025; 3(1); 39-47.
- Syahriyah, D. R. Penerapan Aspek *Green Material* Pada Kriteria Bangunan Rumah Lingkungan

Di Indonesia. Jurnal Lingkungan Binaan Indonesia. 2017; 6(2) ; 100. DOI <https://doi.org/10.32315/jlbi.6.2.95>

- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta, CV.
- Sutarto, B., et. al. Manfaat Pendampingan Pemberdayaan Masyarakat dalam Program Pengembangan Berorganisasi di Jabodetabek. Indonesian Journal of Society Engagement. 2023; 4(1); 51-67. <https://doi.org/10.333753/ijse.v4i1.128>
- UNFCCC. (1992). United Nations Framework Convention on Climate Change (Vol. 62220). <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf>
- Wahyudi, J. *The Mitigation Of Greenhouse Gases Emission*. Jurnal Litbang; 12(2); 104-112
- Winati, F., D. et. al. 2024. Economic Independence Improvement of Melati MSMEs in KedungBenda Village Thriugh the Use of Production Tecnology and Digital Branding. Abdimas Umtas; 7(4); 1799-1813. <https://doi.org/10.35568/abdima.s.v7i4.5482>