

Optimalisasi Pengelolaan Limbah Plastik melalui Pemanfaatan Mesin Pres Sampah untuk Efisiensi Penyimpanan dan Distribusi

Arie Noor Rakhman^{1,*}, Fajar Yulianto Prabowo², Fivry Wellda Maulana¹, Jarwanto¹

¹ Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Geologi, Universitas AKPRIND Indonesia, Yogyakarta, Indonesia

² Program Vokasi Teknologi Mesin, Universitas AKPRIND Indonesia, Yogyakarta, Indonesia

Email: ^{1*}arie_rakhman@akprind.ac.id, ²fajaryulianto@akprind.ac.id, ³fivry@akprind.ac.id, ⁴jarwanbjbwa@gmail.com

(* : coresponding author)

Abstrak—Pengelolaan limbah plastik berbasis masyarakat masih menghadapi kendala berupa tingginya volume material yang menyebabkan inefisiensi penyimpanan, distribusi, dan biaya logistik. Kondisi tersebut berdampak pada rendahnya efektivitas pengelolaan limbah serta terbatasnya nilai ekonomi yang diperoleh pengelola bank sampah. Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan meningkatkan kapasitas pengelola Bank Sampah Wimalandaru melalui transfer teknologi mesin pres sampah serta pendampingan penerapannya dalam pengelolaan limbah plastik. Metode yang digunakan adalah pendekatan partisipatif berbasis *Participatory Action Learning System* (PALS) yang meliputi identifikasi kondisi awal, implementasi teknologi, sosialisasi dan pelatihan pengoperasian mesin, pendampingan teknis, serta pemantauan dan evaluasi. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa pengelola mampu mengoperasikan mesin pres secara mandiri, menerapkan prosedur keselamatan kerja, serta mengelola proses pemadatan limbah plastik secara lebih efektif. Implementasi mesin pres berhasil mengubah limbah galon dan botol plastik menjadi bentuk kubus padat yang lebih efisien untuk penyimpanan dan distribusi. Penerapan teknologi ini berkontribusi terhadap penurunan biaya logistik sebesar 96,65% pada galon plastik dan 93,33% pada botol plastik, serta meningkatkan efisiensi pengelolaan limbah plastik secara keseluruhan. Selain itu, kegiatan pendampingan mampu meningkatkan kapasitas teknis dan manajerial pengelola dalam pengoperasian alat, pengelolaan logistik, penataan ruang penyimpanan, dan pemeliharaan peralatan. Program ini menunjukkan bahwa transfer teknologi yang disertai pendampingan berkelanjutan dapat meningkatkan efisiensi operasional, memperkuat kapasitas kelembagaan bank sampah, serta mendukung pengelolaan limbah plastik yang lebih efektif, aman, dan berkelanjutan berbasis masyarakat.

Kata Kunci: Bank Sampah; Limbah Plastik; Mesin Pres Sampah; Pemberdayaan Masyarakat; Transfer Teknologi

Abstract—Community-based plastic waste management continues to face challenges related to the large volume of recyclable materials, resulting in inefficient storage, distribution, and logistics management. These conditions reduce operational effectiveness and limit the economic benefits obtained by waste bank managers. This community service program aimed to enhance the capacity of the Wimalandaru Waste Bank managers through the transfer of waste compactor technology and technical assistance for its application in plastic waste management. The program employed a participatory approach based on the *Participatory Action Learning System* (PALS), consisting of initial condition assessment, technology implementation, operational training and socialization, technical mentoring, and monitoring and evaluation activities. The results showed that the managers were able to independently operate the waste compactor, apply occupational safety procedures, and manage the plastic compaction process more effectively. The implementation of the compactor transformed plastic gallons and bottles into compact cubic blocks, improving storage and transportation efficiency. The technology contributed to a reduction in logistics costs by 96.65% for plastic gallons and 93.33% for plastic bottles, resulting in substantial improvements in operational efficiency. Furthermore, the mentoring activities enhanced both the technical and managerial capacities of the managers in equipment operation, logistics management, storage arrangement, and equipment maintenance. The program demonstrates that technology transfer combined with continuous mentoring can improve operational efficiency, strengthen the institutional capacity of community-based waste banks, and support more effective, safer, and sustainable plastic waste management practices.

Keywords: Community Empowerment; Plastic Waste; Technology Transfer; Waste Bank; Waste Compactor

1. PENDAHULUAN

Permasalahan limbah plastik masih menjadi salah satu tantangan utama dalam pengelolaan lingkungan di berbagai wilayah, termasuk pada tingkat komunitas. Meningkatnya konsumsi produk berbahan plastik menyebabkan volume sampah yang dihasilkan masyarakat terus bertambah dari waktu ke waktu (Zahrah et al., 2024). Di sisi lain, kapasitas pengelolaan limbah yang tersedia sering kali belum mampu mengimbangi peningkatan jumlah sampah tersebut. Kondisi ini mengakibatkan terjadinya penumpukan limbah yang berpotensi menimbulkan dampak lingkungan, sosial, dan ekonomi (Ramanathan et al., 2025). Salah satu pendekatan yang banyak dikembangkan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah pengelolaan limbah berbasis komunitas melalui bank sampah (Sihaloho & Rusliadi, 2025). Melalui sistem ini, masyarakat didorong untuk memilah, mengumpulkan, dan memanfaatkan kembali sampah yang memiliki nilai ekonomi sehingga dapat mengurangi timbulan sampah sekaligus memberikan manfaat bagi masyarakat (Bermuli et al., 2025).

Meskipun demikian, pengelolaan limbah plastik berbasis komunitas masih menghadapi berbagai kendala yang memengaruhi efektivitas operasionalnya. Salah satu permasalahan utama adalah tingginya volume material plastik yang menyebabkan inefisiensi penyimpanan dan distribusi. Material seperti botol dan galon plastik memiliki bobot yang relatif ringan, tetapi membutuhkan ruang penyimpanan yang besar. Akibatnya, kapasitas penyimpanan cepat penuh dan biaya distribusi menjadi lebih tinggi karena jumlah material yang dapat diangkut

dalam satu kali pengiriman menjadi terbatas. Kondisi tersebut berdampak pada rendahnya efisiensi operasional dan berkurangnya nilai ekonomi yang diperoleh dari kegiatan pengelolaan limbah plastik (Ismiraj et al., 2023).

Permasalahan tersebut juga ditemukan pada Bank Sampah Wimalandaru yang berlokasi di Padukuhan Karanggayam, Kalurahan Caturtunggal, Kapanewon Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Bank sampah ini secara rutin menerima limbah plastik dari masyarakat, terutama galon dan botol plastik yang memiliki nilai jual relatif stabil. Namun, material yang terkumpul masih disimpan dalam kondisi utuh tanpa proses pemadatan sehingga membutuhkan ruang penyimpanan yang cukup besar. Selain menyebabkan keterbatasan kapasitas penyimpanan, kondisi tersebut juga meningkatkan biaya transportasi saat proses distribusi ke pengepul atau industri daur ulang. Akibatnya, manfaat ekonomi yang diperoleh pengelola belum dapat dimaksimalkan. Situasi ini menunjukkan perlunya upaya peningkatan efisiensi pengelolaan limbah melalui penerapan teknologi tepat guna yang sesuai dengan kebutuhan dan kondisi masyarakat setempat (Kappy et al., 2023). Upaya peningkatan efisiensi pengelolaan limbah plastik melalui penerapan teknologi tepat guna juga sejalan dengan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan atau Sustainable Development Goals (SDGs), khususnya tujuan ke-12 yaitu *Responsible Consumption and Production*. Tujuan ini menekankan pentingnya pengelolaan sumber daya yang efisien, pengurangan timbulan limbah, serta penguatan partisipasi masyarakat dalam mewujudkan pola konsumsi dan produksi yang berkelanjutan (Geissdoerfer et al., 2017). Melalui pengelolaan limbah yang lebih efektif, masyarakat tidak hanya memperoleh manfaat ekonomi, tetapi juga berkontribusi dalam mengurangi dampak lingkungan akibat penumpukan sampah plastik.

Pengelolaan limbah berbasis komunitas pada dasarnya tidak hanya memerlukan partisipasi masyarakat, tetapi juga dukungan teknologi yang memadai. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa keterbatasan teknologi dan rendahnya efisiensi operasional masih menjadi kendala utama dalam pengelolaan sampah berbasis masyarakat, terutama pada aspek penyimpanan dan distribusi material (Santos et al., 2022). Padahal, bank sampah memiliki peran strategis dalam mendukung konsep ekonomi sirkular melalui pengurangan sampah dan peningkatan nilai ekonomi masyarakat (Chaniago, 2023). Selain sebagai sarana pengelolaan lingkungan, bank sampah juga berfungsi sebagai instrumen pemberdayaan masyarakat yang membutuhkan dukungan tata kelola, regulasi, dan partisipasi aktif warga agar dapat beroperasi secara efektif dan berkelanjutan (Hakim et al., 2025). Oleh karena itu, peningkatan kapasitas kelembagaan dan pemanfaatan teknologi menjadi aspek penting dalam pengembangan bank sampah.

Selain berdampak pada aspek ekonomi, penumpukan limbah plastik dalam volume besar juga berpotensi menimbulkan permasalahan lingkungan dan keselamatan. Di Bank Sampah Wimalandaru, penyimpanan galon dan botol plastik tanpa proses pemadatan menyebabkan material menumpuk dan memerlukan ruang yang luas. Kondisi tersebut berpotensi menghambat akses dan jalur evakuasi apabila terjadi keadaan darurat atau bencana, terutama pada kawasan permukiman yang memiliki tingkat kepadatan tinggi (Sari et al., 2023; Zahrah et al., 2024). Oleh karena itu, penerapan teknologi pemadatan limbah dan penataan ruang penyimpanan yang lebih baik menjadi langkah penting dalam mendukung pengurangan risiko bencana berbasis komunitas sekaligus menciptakan lingkungan yang lebih aman dan tertata (Liu et al., 2023). Upaya ini juga sejalan dengan tujuan ke-11 *Sustainable Development Goals* (SDGs), yaitu *Sustainable Cities and Communities*, yang mendorong terwujudnya permukiman yang aman, tangguh, dan berkelanjutan (Alfitri et al., 2026; Ram & Bracci, 2024).

Salah satu teknologi yang berpotensi menjawab permasalahan tersebut adalah mesin pres sampah plastik. Penelitian yang dilakukan oleh Sulistyowati et al. (2025) menunjukkan bahwa penggunaan mesin pres mampu mengurangi volume material secara signifikan sehingga meningkatkan efisiensi penyimpanan dan distribusi, menurunkan biaya logistik, serta meningkatkan nilai ekonomi pengelolaan limbah. Namun demikian, keberhasilan implementasi teknologi tidak hanya bergantung pada ketersediaan alat, tetapi juga pada kemampuan pengguna dalam mengoperasikan, memelihara, dan memanfaatkan teknologi tersebut secara berkelanjutan (Puspitorini et al., 2025). Oleh karena itu, penerapan teknologi perlu disertai dengan program edukasi, pelatihan, dan pendampingan yang memadai.

Kegiatan implementasi dan pemanfaatan mesin pres sampah ini memberikan manfaat pada berbagai aspek pengelolaan limbah berbasis komunitas. Dari aspek teknis, pemadatan limbah plastik mampu mengurangi volume material sehingga meningkatkan efisiensi penggunaan ruang penyimpanan dan kapasitas angkut saat distribusi (Ramanathan et al., 2025). Dari aspek ekonomi, pengurangan kebutuhan ruang dan frekuensi pengangkutan berpotensi menekan biaya logistik serta meningkatkan nilai tambah dari material daur ulang yang dikelola (Ismiraj et al., 2023). Selain itu, kegiatan ini juga memberikan manfaat dalam peningkatan kapasitas sumber daya manusia melalui pelatihan dan pendampingan pengoperasian alat, penerapan keselamatan kerja, serta pengelolaan logistik yang lebih efektif. Dalam jangka panjang, penerapan teknologi tepat guna ini diharapkan dapat memperkuat kemandirian kelembagaan bank sampah, meningkatkan keberlanjutan program pengelolaan limbah berbasis masyarakat, serta mendukung terciptanya lingkungan yang lebih bersih, aman, dan produktif.

Berbagai studi menunjukkan bahwa program edukasi lingkungan berbasis partisipasi masyarakat mampu meningkatkan pengetahuan, kesadaran, dan keterlibatan masyarakat dalam kegiatan pengelolaan sampah (Purnomo et al., 2023). Selain itu, peningkatan kapasitas pengelola dan penguatan partisipasi masyarakat menjadi

faktor penting dalam mendukung keberhasilan pengelolaan sampah berbasis komunitas melalui pendekatan edukatif dan partisipatif (Listari et al., 2026). Aspek sosialisasi dan pendampingan juga berperan dalam meningkatkan penerimaan teknologi baru serta membangun budaya pengelolaan sampah yang lebih berkelanjutan (Azis et al., 2024).

Berdasarkan kondisi tersebut, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kapasitas teknis dan manajerial pengelola Bank Sampah Wimalandaru melalui implementasi dan transfer teknologi mesin pres sampah. Selain itu, kegiatan ini juga bertujuan mengevaluasi peningkatan kemampuan pengelola dalam pengoperasian alat, penerapan aspek keselamatan kerja, serta pengelolaan penyimpanan dan distribusi limbah plastik setelah penerapan teknologi tepat guna. Melalui kegiatan ini diharapkan tercipta sistem pengelolaan limbah plastik yang lebih efisien, aman, dan berkelanjutan sehingga dapat mendukung penguatan ekonomi masyarakat dan pengelolaan lingkungan berbasis komunitas (Mulyana et al., 2026).

2. METODE PELAKSANAAN

Program pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan selama empat bulan, yaitu pada periode September hingga Desember 2025 di Bank Sampah Wimalandaru, Padukuhan Karanggayam, Kalurahan Caturtunggal, Kapanewon Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Pemilihan lokasi didasarkan pada hasil identifikasi awal yang menunjukkan adanya permasalahan dalam pengelolaan limbah plastik, khususnya tingginya volume material yang menyebabkan keterbatasan ruang penyimpanan dan tingginya biaya distribusi. Kegiatan dilaksanakan secara bertahap sesuai dengan tahapan program yang telah dirancang untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan limbah plastik melalui pemanfaatan teknologi tepat guna.

Metode yang digunakan adalah pendekatan partisipatif berbasis *Participatory Action Learning System* (PALS) dengan desain evaluatif *before–after* (pra dan pascaintervensi). Pendekatan PALS merupakan metode pemberdayaan masyarakat yang menekankan keterlibatan aktif mitra dalam proses identifikasi masalah, perencanaan solusi, implementasi tindakan, refleksi hasil, dan evaluasi keberlanjutan program. Pendekatan ini dinilai efektif dalam meningkatkan kapasitas masyarakat karena menempatkan mitra sebagai pelaku utama dalam proses perubahan dan pengambilan keputusan (Reni & Prasetyo, 2025; Wahyuni et al., 2025). Selain itu, penguatan kapasitas kelembagaan dan partisipasi masyarakat merupakan faktor penting dalam mendukung keberhasilan pengelolaan bank sampah yang berkelanjutan (Hakim et al., 2025). Melalui pendekatan tersebut, diharapkan terjadi peningkatan pengetahuan, keterampilan, dan kemandirian pengelola dalam memanfaatkan teknologi tepat guna yang diterapkan selama program berlangsung sehingga manfaat kegiatan dapat dipertahankan dalam jangka panjang. Selain itu, pendekatan ini mendorong terbentuknya rasa memiliki dan tanggung jawab bersama terhadap program.

Metode pendekatan yang ditawarkan untuk menyelesaikan permasalahan mitra dilakukan melalui kombinasi pendekatan teknologi, edukatif, dan partisipatif. Pendekatan teknologi diwujudkan melalui penerapan mesin pres sampah sebagai solusi untuk mengatasi tingginya volume limbah plastik yang menyebabkan keterbatasan ruang penyimpanan dan tingginya biaya distribusi. Pendekatan edukatif dilaksanakan melalui sosialisasi, pelatihan, dan transfer pengetahuan mengenai pengoperasian mesin, keselamatan dan kesehatan kerja (K3), serta pemeliharaan peralatan guna meningkatkan kompetensi pengelola (Chu et al., 2019). Sementara itu, pendekatan partisipatif diterapkan melalui keterlibatan aktif mitra dalam setiap tahapan kegiatan, mulai dari identifikasi masalah, perencanaan program, implementasi teknologi, hingga evaluasi hasil. Integrasi ketiga pendekatan tersebut diharapkan mampu meningkatkan kapasitas teknis dan manajerial pengelola, memperbaiki sistem penyimpanan dan distribusi limbah plastik, serta menciptakan pengelolaan limbah yang lebih efisien, aman, dan berkelanjutan (Reni & Prasetyo, 2025; Wahyuni et al., 2025).

Mitra kegiatan adalah Bank Sampah Wimalandaru yang berlokasi di Padukuhan Karanggayam, Kalurahan Caturtunggal, Kapanewon Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Bank sampah ini memiliki 158 anggota yang terdiri atas 104 perempuan (65,82%) dan 54 laki-laki (34,18%), dengan struktur organisasi yang didukung oleh tiga pengurus inti dan lima tenaga operasional. Komposisi tersebut mencerminkan keberagaman peserta mitra yang berperan dalam pengelolaan limbah plastik berbasis masyarakat, dengan dominasi ibu rumah tangga sebagai penggerak utama kegiatan serta dukungan tenaga operasional dalam pengelolaan teknis dan distribusi material. Pelaksanaan kegiatan dilakukan melalui empat tahapan utama, yaitu: (1) identifikasi kondisi awal, (2) implementasi dan transfer teknologi, (3) pendampingan operasional, dan (4) pemantauan (*monitoring*) serta evaluasi keberlanjutan program. Alur pelaksanaan keempat tahapan tersebut disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Empat Tahapan Utama Pelaksanaan Kegiatan

Sebagaimana ditunjukkan pada gambar 1, tahap pertama adalah identifikasi kondisi awal dilakukan melalui observasi lapangan dan diskusi kelompok terarah (*focus group discussion*) untuk mengkaji sistem pengelolaan limbah plastik, kondisi ruang penyimpanan, pola distribusi material, serta kebutuhan teknologi mitra. Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data baseline berupa volume limbah plastik, kondisi penyimpanan, biaya logistik, serta kemampuan awal pengelola dalam mengoperasikan peralatan mekanis. Hasil identifikasi digunakan sebagai dasar penyusunan strategi intervensi dan penentuan bentuk pendampingan yang sesuai dengan kondisi nyata serta kebutuhan operasional Bank Sampah Wimalandaru. Data awal tersebut juga menjadi acuan dalam mengukur tingkat keberhasilan program secara objektif (Reni & Prasetyo, 2025; Wahyuni et al., 2025).

Tahap kedua, yaitu implementasi dan transfer teknologi dilakukan melalui demonstrasi mesin pres sampah, sosialisasi fungsi dan manfaat teknologi, pelatihan pengoperasian alat, serta praktik langsung pemadatan galon dan botol plastik. Selanjutnya dilakukan pendampingan teknis untuk memastikan pengelola mampu mengoperasikan mesin secara mandiri, menerapkan prosedur keselamatan dan kesehatan kerja (K3), serta melakukan perawatan dasar mesin. Proses transfer teknologi dilakukan secara partisipatif agar setiap peserta memiliki kesempatan yang sama untuk memahami fungsi alat dan menguasai keterampilan operasional yang diperlukan. Pelatihan dilaksanakan secara bertahap untuk meningkatkan pemahaman dan kepercayaan diri peserta kegiatan (Mulyana et al., 2026b; Puspitorini et al., 2025).

Tahap ketiga adalah pemantauan dan evaluasi dilakukan secara bertahap menggunakan pendekatan sebelum sesudah (*before–after*) kegiatan untuk mengukur perubahan yang terjadi setelah implementasi program. Keberhasilan kegiatan dievaluasi menggunakan indikator teknis, sosial, dan ekonomi. Indikator teknis meliputi kemampuan pengelola dalam mengoperasikan mesin pres, melakukan pemadatan limbah plastik, serta melaksanakan perawatan dasar alat. Indikator sosial meliputi tingkat partisipasi pengurus dalam kegiatan, kepatuhan terhadap prosedur K3, kedisiplinan pencatatan *logbook* operasional, dan keterlibatan anggota bank sampah dalam pengelolaan limbah plastik. Indikator ekonomi meliputi perubahan efisiensi logistik, pengurangan kebutuhan ruang penyimpanan, serta peningkatan nilai realisasi aset hasil penjualan limbah plastik. Pendekatan evaluasi ini memungkinkan tim pelaksana untuk mengidentifikasi tingkat efektivitas program serta berbagai faktor yang memengaruhi keberhasilan penerapan teknologi di tingkat komunitas. Hasil evaluasi juga digunakan sebagai bahan perbaikan dan pengembangan kegiatan pada periode berikutnya (Hakim et al., 2025; Listari et al., 2026b).

Pengukuran ketercapaian program dilakukan menggunakan lembar observasi, dokumentasi lapangan, wawancara terstruktur, dan pencatatan data operasional bank sampah. Data teknis dan sosial dianalisis secara deskriptif kualitatif berdasarkan perubahan perilaku, keterampilan, dan kapasitas pengelola setelah pelatihan. Sementara itu, data ekonomi dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan membandingkan biaya logistik, volume penyimpanan, dan nilai realisasi aset sebelum dan sesudah penerapan mesin pres. Tingkat keberhasilan program ditunjukkan oleh meningkatnya kemampuan pengelola dalam mengoperasikan teknologi secara mandiri, meningkatnya keteraturan sistem pengelolaan limbah plastik, meningkatnya partisipasi masyarakat dalam kegiatan bank sampah, serta tercapainya efisiensi logistik setelah penerapan teknologi mesin pres. Hasil analisis tersebut selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam merumuskan rekomendasi pengembangan program dan strategi keberlanjutan pengelolaan limbah plastik berbasis komunitas pada masa mendatang (Azis et al., 2024; Purnomo et al., 2023). Rekomendasi yang dihasilkan diharapkan dapat mendukung peningkatan kinerja bank sampah secara berkelanjutan.

Solusi yang ditawarkan dalam program pengabdian kepada masyarakat ini adalah optimalisasi pengelolaan limbah plastik melalui pemanfaatan teknologi mesin pres sampah yang disertai dengan pelatihan, pendampingan teknis, dan penguatan kapasitas pengelola. Solusi tersebut dirancang untuk mengatasi permasalahan utama mitra berupa tingginya volume limbah plastik yang menyebabkan keterbatasan ruang penyimpanan, rendahnya efisiensi distribusi, serta tingginya biaya logistik. Penerapan mesin pres sampah bertujuan mengurangi volume

galon dan botol plastik melalui proses pemadatan sehingga material menjadi lebih mudah disimpan, ditata, dan didistribusikan. Selain penyediaan teknologi, program ini juga mencakup transfer pengetahuan mengenai pengoperasian alat, prosedur keselamatan dan kesehatan kerja (K3), pemeliharaan mesin, serta pengelolaan logistik limbah yang lebih efektif (Chu et al., 2019). Dengan pendekatan tersebut, diharapkan tercipta peningkatan kapasitas teknis dan manajerial pengelola sehingga teknologi yang diterapkan dapat dimanfaatkan secara optimal dan berkelanjutan dalam mendukung efisiensi pengelolaan limbah plastik berbasis masyarakat.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Gambaran Umum Hasil Program

Secara umum, pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat di Bank Sampah Wimalandaru menunjukkan dampak yang signifikan terhadap peningkatan efisiensi pengelolaan limbah plastik, baik pada aspek teknis, ekonomi, maupun kelembagaan. Implementasi mesin pres sampah terbukti mampu mengatasi permasalahan utama mitra, yaitu tingginya volume limbah plastik yang berdampak pada keterbatasan ruang penyimpanan serta meningkatnya biaya logistik. Proses pemadatan material menghasilkan penurunan volume galon dan botol plastik secara signifikan sehingga ruang penyimpanan menjadi lebih tertata, kapasitas layanan meningkat, dan alur distribusi material menjadi lebih efisien. Selain itu, efisiensi biaya logistik yang mencapai lebih dari 90% memberikan kontribusi langsung terhadap peningkatan nilai ekonomi pengelolaan limbah plastik di tingkat komunitas.

3.2 Identifikasi Kondisi Awal Pengelolaan Limbah Plastik

Hasil observasi awal menunjukkan bahwa pengelolaan limbah plastik di Bank Sampah Wimalandaru masih menghadapi kendala pada aspek penyimpanan dan distribusi material. Galon dan botol plastik disimpan dalam kondisi belum terkompaksi sehingga membutuhkan ruang penyimpanan yang besar dan menyebabkan tingginya biaya logistik. Kondisi tersebut berdampak pada rendahnya efisiensi operasional serta nilai ekonomi yang diperoleh dari kegiatan pengelolaan limbah plastik. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa biaya distribusi menjadi salah satu faktor utama yang memengaruhi nilai realisasi aset pengelolaan limbah plastik, khususnya pada komoditas galon plastik (Sulistyowati et al., 2025). Kondisi awal pengelolaan limbah plastik yang digunakan sebagai dasar penyusunan program pendampingan dan transfer teknologi disajikan pada tabel 1. Data tersebut mengacu pada hasil evaluasi ekonomi pengelolaan limbah plastik di Bank Sampah Wimalandaru yang telah dilaporkan sebelumnya oleh Sulistyowati et al. (2025).

Tabel 1. Kondisi *baseline* logistik mitra sebelum implementasi mesin pres (Sulistyowati et al., 2025)

Jenis Sampah	Volume	Nilai Jual Kotor (Rp)	Biaya Logistik (Rp)	Nilai Realisasi Aset (Rp)
Galon Plastik	200 galon	240.000	300.000	-60.000
Botol Plastik	40 karung	851.200	600.000	251.200

Kondisi pada tabel 1 menunjukkan bahwa permasalahan yang dihadapi tidak hanya berkaitan dengan aspek ekonomi, tetapi juga menyangkut pengelolaan operasional bank sampah. Tingginya biaya logistik mendorong pengelola untuk menunda distribusi material hingga jumlahnya cukup besar agar biaya pengangkutan lebih efisien. Praktik tersebut menyebabkan akumulasi galon dan botol plastik dalam jangka waktu yang relatif lama sehingga mengurangi kapasitas ruang penyimpanan dan menghambat aktivitas operasional bank sampah (Tejaswini et al., 2022). Selain itu, penumpukan material yang tidak tertata berpotensi meningkatkan risiko keselamatan kerja serta mengurangi aksesibilitas ruang dalam kondisi darurat (Liu et al., 2023).

Selain hasil observasi fisik, diskusi dengan pengurus dan tenaga operasional menunjukkan bahwa keterbatasan ruang penyimpanan menjadi salah satu hambatan utama dalam meningkatkan frekuensi penerimaan limbah dari masyarakat. Pada kondisi tertentu, pengelola harus melakukan penataan ulang material secara berkala untuk mengakomodasi limbah yang baru masuk. Situasi ini menyebabkan waktu kerja yang seharusnya dapat digunakan untuk kegiatan pengelolaan dan pelayanan anggota menjadi berkurang. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa peningkatan efisiensi pengelolaan limbah tidak hanya memerlukan dukungan sumber daya manusia, tetapi juga inovasi teknologi yang mampu mengatasi permasalahan volume material secara efektif dan berkelanjutan (Santos et al., 2022).

3.3 Transfer Teknologi dan Hasil Implementasi Mesin Pres

Kegiatan transfer teknologi dilaksanakan melalui sosialisasi, pelatihan, demonstrasi operasional, dan pendampingan penggunaan mesin pres kepada pengelola Bank Sampah Wimalandaru. Mesin pres yang digunakan pada kegiatan ini merupakan teknologi yang telah melalui tahap fabrikasi dan validasi teknis sebelumnya sehingga fokus kegiatan diarahkan pada peningkatan kemampuan pengelola dalam mengoperasikan dan memanfaatkan

teknologi secara mandiri. Materi yang diberikan meliputi pengenalan fungsi alat, prosedur operasional, keselamatan kerja, serta teknik pemadatan limbah plastik yang efektif dan aman.

Hasil implementasi menunjukkan bahwa mesin pres mampu memadatkan galon dan botol plastik menjadi bentuk kubus padat yang lebih ringkas dibandingkan kondisi awal. Proses pemadatan tersebut berdampak pada pengurangan volume material sehingga kebutuhan ruang penyimpanan menjadi lebih efisien dan penataan material di area bank sampah menjadi lebih teratur (Tang et al., 2023). Perubahan bentuk dan volume material setelah penerapan mesin pres disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Perubahan fisik ruang hanggar mitra setelah implementasi mesin pres

Jenis Sampah	Kondisi Fisik Ruang Sebelum Pres	Kondisi Fisik Ruang Sesudah Pres	Implikasi Tata Ruang Hanggar
Galon Plastik	200 galon dalam kondisi utuh dengan kebutuhan ruang penyimpanan yang besar	4 kubus padat hasil pemadatan	Meningkatkan efisiensi pemanfaatan ruang penyimpanan dan memperluas area sirkulasi
Botol Plastik	40 karung botol plastik dengan volume penyimpanan tinggi	4 kubus padat hasil pemadatan	Mempermudah penataan material dan meningkatkan ketersediaan ruang operasional

Sebagaimana ditunjukkan pada tabel 2 menunjukkan bahwa penerapan mesin pres tidak hanya meningkatkan efisiensi pengelolaan limbah plastik, tetapi juga mendukung penguatan kapasitas pengelola bank sampah melalui keterlibatan langsung dalam pengoperasian teknologi. Penataan material hasil pemadatan yang lebih rapi dan terorganisasi memberikan kemudahan dalam pengelolaan ruang penyimpanan serta menciptakan kondisi kerja yang lebih aman dan nyaman. Dengan demikian, penerapan teknologi tepat guna berkontribusi terhadap peningkatan kualitas pengelolaan limbah sekaligus memperkuat keberdayaan komunitas dalam mengelola bank sampah secara mandiri dan berkelanjutan (Purnomo et al., 2023).

Selama proses implementasi, pengelola menunjukkan antusiasme yang tinggi dalam mengikuti pelatihan dan praktik penggunaan mesin pres. Keterlibatan aktif peserta terlihat dari kemampuan mereka dalam memahami tahapan operasional alat serta melakukan pemadatan material secara mandiri setelah sesi demonstrasi selesai. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa teknologi yang diperkenalkan memiliki tingkat kesesuaian yang baik dengan kebutuhan dan kapasitas pengguna. Kemudahan pengoperasian alat juga menjadi faktor penting yang mendukung proses adopsi teknologi di tingkat komunitas (Vorobeve et al., 2023). Dengan demikian, peluang keberlanjutan penggunaan mesin pres setelah program berakhir menjadi semakin besar karena telah diterima dengan baik oleh pengelola.

Partisipasi mitra dalam kegiatan ini tergolong sangat aktif dan menjadi faktor kunci keberhasilan program. Pengurus dan tenaga operasional tidak hanya berperan sebagai penerima manfaat, tetapi juga terlibat secara langsung dalam seluruh tahapan kegiatan, mulai dari identifikasi masalah, proses pelatihan, implementasi teknologi, hingga evaluasi hasil. Pada tahap pelatihan dan implementasi, mitra menunjukkan keterlibatan tinggi dalam praktik pengoperasian mesin pres, diskusi teknis, serta simulasi pemadatan limbah. Selain itu, mitra juga berperan aktif dalam penyusunan prosedur operasional, penerapan keselamatan kerja (K3), serta penyesuaian tata letak ruang penyimpanan pasca implementasi teknologi. Tingginya partisipasi ini menunjukkan adanya peningkatan rasa memiliki (*sense of ownership*) terhadap program, yang menjadi indikator penting dalam keberlanjutan hasil kegiatan (Chu et al., 2019).

3.4 Dampak Implementasi terhadap Adopsi Sistem dan Efisiensi Mitra

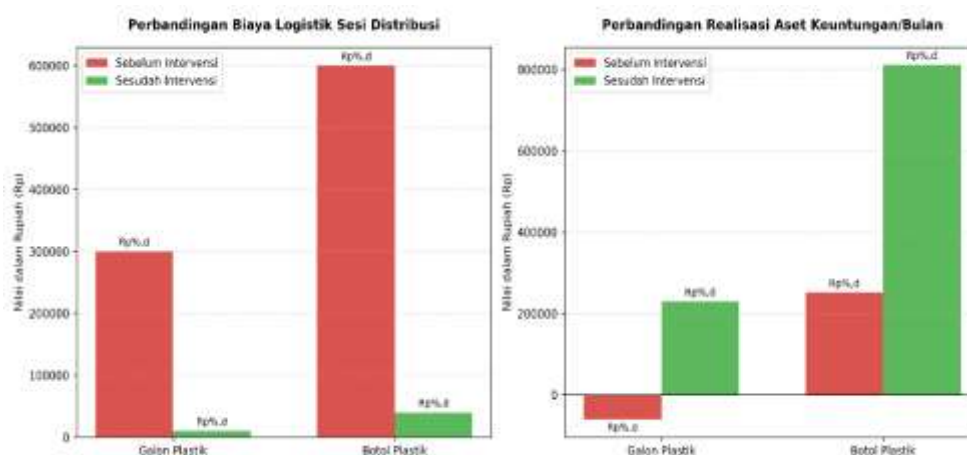
Hasil implementasi dan pendampingan penggunaan mesin pres menunjukkan bahwa teknologi yang diterapkan mampu meningkatkan efisiensi sistem logistik dan distribusi limbah plastik secara signifikan. Berdasarkan hasil evaluasi ekonomi yang telah dilaporkan sebelumnya (Sulistyowati et al., 2025), penggunaan mesin pres menghasilkan efisiensi biaya logistik lebih dari 90% serta meningkatkan nilai ekonomi pengelolaan limbah plastik pada tingkat komunitas. Ringkasan capaian performa ekonomi dan operasional tersebut secara rinci disajikan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Perbandingan kinerja ekonomi sebelum dan sesudah penerapan mesin pres (Sulistyowati et al., 2025)

Jenis Sampah	Biaya Logistik Sebelum (Rp)	Biaya Logistik Sesudah (Rp)	Efisiensi Angkutan (%)	Peningkatan Aset Bersih (Rp)
Galon Plastik	300,000	10,050	96.65%	Dari -60.000 menjadi +229.950

Jenis Sampah	Biaya Logistik Sebelum (Rp)	Biaya Logistik Sesudah (Rp)	Efisiensi Angkutan (%)	Peningkatan Aset Bersih (Rp)
Botol Plastik	600,000	40,000	93.33%	Dari +251.200 menjadi +811.200

Selanjutnya, untuk melihat visualisasi dampak nyata dari intervensi teknologi ini terhadap penurunan biaya logistik dan lonjakan keuntungan operasional bulanan, dapat dicermati grafik yang ditunjukkan pada Gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2. Dampak mesin pres terhadap efisiensi logistik dan nilai ekonomi pengelolaan limbah plastik

Gambar 2 menyajikan hasil capaian program dalam meningkatkan efisiensi pengelolaan limbah plastik di Bank Sampah Wimalandaru yang ditunjukkan melalui perubahan kinerja logistik dan nilai ekonomi pengelolaan limbah. Penyajian data tersebut memberikan gambaran mengenai efektivitas program sebagai dasar untuk mengevaluasi manfaat penerapan teknologi tepat guna terhadap peningkatan kinerja operasional mitra. Secara operasional, peningkatan efisiensi yang ditunjukkan pada Tabel 3 dan Gambar 2 merupakan konsekuensi dari berkurangnya volume limbah plastik setelah proses pengepresan, sehingga pengelola dapat mengoptimalkan pemanfaatan ruang penyimpanan. Kondisi tersebut mempermudah proses penyimpanan, pencatatan, dan distribusi material, serta meningkatkan keteraturan pengelolaan limbah. Selain itu, efisiensi ruang yang diperoleh memberikan peluang bagi bank sampah untuk meningkatkan kapasitas penerimaan limbah dari anggota tanpa memerlukan penambahan area penyimpanan (Alifa et al., 2024).

Dengan adanya perubahan positif tersebut, data pada grafik dan tabel ini dimanfaatkan sebagai media edukasi serta penguatan kapasitas pengelola dalam menyusun strategi keberlanjutan pemanfaatan mesin pres. Melalui kegiatan pendampingan, pengelola menyepakati pengalokasian sebagian pendapatan hasil penjualan material untuk mendukung biaya operasional dan pemeliharaan alat. Langkah ini memastikan bank sampah memiliki potensi besar untuk meningkatkan produktivitas layanan sekaligus menjaga keberlanjutan teknologi secara mandiri setelah program pengabdian berakhir (Al-Emran & Griffy-Brown, 2023; Al Zahra & Shohibuddin, 2025).

3.5 Pemantauan, Evaluasi, dan Peningkatan Kapasitas Mitra

Pemantauan dan evaluasi dilakukan secara bertahap sejak pelaksanaan implementasi teknologi hingga akhir periode kegiatan pada Desember 2025 untuk menilai tingkat adopsi teknologi, peningkatan kapasitas pengelola, serta keberlanjutan pemanfaatan mesin pres dalam kegiatan operasional bank sampah. Peningkatan tersebut terlihat dari kemampuan pengelola dalam mengoperasikan alat secara mandiri, melakukan proses pemadatan material, serta menerapkan prosedur keselamatan kerja selama kegiatan berlangsung. Selain itu, pengelola juga menunjukkan peningkatan pemahaman terkait pengelolaan logistik, penataan ruang penyimpanan, dan pemeliharaan alat sebagai bagian dari upaya menjaga keberlanjutan pemanfaatan teknologi. Rangkaian dokumentasi kegiatan sosialisasi, pelatihan, pendampingan teknis, hingga implementasi mesin pres sampah tersebut disajikan secara berurutan pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Sosialisasi dan pelatihan pengoperasian mesin pres sampah kepada pengelola bank sampah.

Gambar 3 menyajikan dokumentasi pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat yang berfokus pada penguatan kapasitas pengelola Bank Sampah Wimalandaru dalam mendukung pengelolaan limbah plastik berbasis teknologi tepat guna. Program ini dirancang untuk meningkatkan efektivitas pengelolaan limbah melalui penguatan kapasitas sumber daya manusia, tata kelola operasional, dan kelembagaan sehingga mampu mendukung keberlanjutan pengelolaan bank sampah berbasis masyarakat (Chaniago, 2023; Hakim et al., 2025; Santos et al., 2022).

Program pengabdian kepada masyarakat ini dirancang untuk memperkuat kapasitas pengelola Bank Sampah Wimalandaru dalam mendukung pemanfaatan teknologi tepat guna secara berkelanjutan. Pelaksanaan program menghasilkan peningkatan kemampuan pengelola dalam mengelola operasional bank sampah secara lebih efektif, baik dari aspek teknis maupun manajerial, sehingga mendukung kemandirian mitra dalam menjalankan kegiatan pengelolaan limbah plastik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa keberhasilan program tidak hanya diukur dari optimalnya pemanfaatan teknologi, tetapi juga dari meningkatnya kapasitas kelembagaan dan kemampuan pengambilan keputusan operasional yang menjadi dasar bagi keberlanjutan pengelolaan bank sampah berbasis masyarakat (Nugroho et al., 2025).

Keberhasilan program juga didukung oleh keberagaman peserta yang terlibat sebagai mitra pengabdian, yang terdiri atas unsur pengurus, tenaga operasional, dan anggota Bank Sampah Wimalandaru sebagaimana telah dijelaskan pada bagian metode pelaksanaan. Keterlibatan berbagai unsur tersebut memungkinkan terjadinya pembagian peran yang saling melengkapi dalam setiap tahapan program sehingga proses implementasi teknologi dapat berlangsung secara efektif. Selama pelaksanaan kegiatan, masing-masing kelompok mitra berkontribusi sesuai dengan fungsi dan tanggung jawabnya, mulai dari penyusunan kebutuhan operasional, penerapan teknologi, hingga evaluasi keberhasilan program. Partisipasi aktif tersebut memperkuat kolaborasi antarpeserta, meningkatkan rasa memiliki (*sense of ownership*) terhadap teknologi yang diterapkan, serta mendorong terbentuknya komitmen bersama dalam menjaga keberlanjutan pengelolaan limbah plastik berbasis masyarakat. Temuan ini menunjukkan bahwa keterlibatan berbagai unsur masyarakat merupakan faktor penting dalam memperkuat kapasitas kelembagaan dan keberhasilan adopsi teknologi tepat guna pada pengelolaan bank sampah (Hakim et al., 2025; Santos et al., 2022).

3.6 Kendala Lapangan dan Upaya Keberlanjutan Program

Meskipun implementasi program menunjukkan hasil yang positif terhadap peningkatan efisiensi operasional dan penataan ruang penyimpanan, beberapa kendala teknis dan lingkungan masih ditemukan selama pelaksanaan kegiatan. Salah satu kendala berkaitan dengan lokasi operasional Bank Sampah Wimalandaru yang berdekatan dengan fasilitas pendidikan anak, yaitu TK Kartini Caturtunggal. Kondisi tersebut menuntut pengelolaan operasional mesin yang memperhatikan aspek kenyamanan lingkungan dan keselamatan masyarakat sekitar. Potensi dampak kebisingan terhadap aktivitas belajar mengajar akibat pengoperasian mesin (Pervaiz et al., 2024; Taborda et al., 2021) serta risiko akses tidak terkendali terhadap area operasional mesin yang berpotensi menimbulkan risiko keselamatan menjadi perhatian dalam penerapan teknologi di lapangan (Stefana et al., 2024; Yazdi & Adumene, 2025). Sebagai upaya mitigasi, pengelola menerapkan pengaturan jadwal operasional mesin di luar jam kegiatan belajar mengajar serta melakukan pembatasan akses area kerja melalui pemasangan rambu keselamatan dan pembatas area operasional.

Kendala lainnya berkaitan dengan aspek keselamatan dan kesehatan kerja (K3), khususnya pada sistem instalasi kelistrikan mesin pres. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa tata letak kabel listrik masih memerlukan penyesuaian untuk mengurangi potensi gangguan operasional dan risiko kecelakaan kerja. Oleh karena itu, dilakukan penataan ulang jalur kabel menggunakan pelindung instalasi yang sesuai serta penempatan sakelar darurat pada lokasi yang lebih mudah dijangkau oleh operator. Langkah-langkah perbaikan tersebut tidak hanya meningkatkan aspek keselamatan dan kenyamanan kerja, tetapi juga mendukung keberlanjutan pemanfaatan teknologi tepat guna dalam pengelolaan limbah plastik berbasis masyarakat (Chu et al., 2019). Keberlanjutan program ini memerlukan komitmen pengelola dalam menerapkan prosedur operasional yang telah disusun,

melakukan perawatan alat secara berkala, serta memperkuat tata kelola organisasi dan partisipasi anggota agar manfaat teknologi dapat dipertahankan dalam jangka panjang (Hakim et al., 2025).

Selain aspek teknis, keberlanjutan program juga dipengaruhi oleh konsistensi pengelola dalam menerapkan hasil pelatihan dan prosedur operasional yang telah disusun selama kegiatan berlangsung. Oleh karena itu, diperlukan mekanisme *monitoring* internal yang dilakukan secara berkala untuk memastikan penggunaan mesin tetap sesuai dengan standar keselamatan dan tujuan pengelolaan limbah yang telah ditetapkan (Raharja et al., 2023). Keterlibatan anggota bank sampah dalam mendukung pemeliharaan fasilitas dan penguatan tata kelola organisasi juga menjadi faktor penting bagi keberlanjutan program. Dengan adanya komitmen bersama, manfaat teknologi tepat guna yang telah diterapkan diharapkan dapat terus dirasakan oleh masyarakat dalam jangka panjang (Rachman et al., 2021).

3.7 Perbandingan dengan Kegiatan Sebelumnya

Hasil kegiatan pengabdian ini menunjukkan bahwa implementasi mesin pres sampah yang dipadukan dengan sosialisasi, pelatihan, dan pendampingan mampu memberikan dampak yang komprehensif terhadap peningkatan efisiensi pengelolaan limbah plastik di Bank Sampah Wimalandaru. Selain menghasilkan perubahan pada aspek teknis melalui pemadatan volume limbah dan peningkatan efisiensi logistik, program ini juga memperkuat kapasitas pengelola dalam pengoperasian teknologi, pengelolaan logistik, penerapan keselamatan dan kesehatan kerja (K3), serta pemeliharaan mesin secara mandiri. Hasil tersebut sejalan dengan berbagai kegiatan pengabdian sebelumnya yang menunjukkan bahwa keberhasilan penerapan teknologi tepat guna dalam pengelolaan sampah sangat dipengaruhi oleh proses pendampingan, peningkatan kapasitas sumber daya manusia, dan keterlibatan aktif masyarakat dalam setiap tahapan program (Mulyana et al., 2026; Puspitorini et al., 2025).

Dibandingkan dengan kegiatan sebelumnya yang umumnya berfokus pada penyediaan sarana atau pelatihan pengoperasian alat, program ini menerapkan pendekatan yang lebih terintegrasi melalui kombinasi transfer teknologi, penguatan kapasitas kelembagaan, penyusunan prosedur operasional, penerapan K3, serta pendampingan berkelanjutan hingga mitra mampu mengoperasikan dan memelihara mesin secara mandiri. Pendekatan tersebut mendorong meningkatnya tingkat adopsi teknologi sekaligus memperkuat kesiapan organisasi dalam mengelola operasional bank sampah secara berkelanjutan (Hakim et al., 2025; Vorobeve et al., 2023).

Keunggulan lain dari program ini adalah tersedianya bukti kuantitatif mengenai dampak implementasi teknologi terhadap kinerja operasional dan ekonomi mitra. Efisiensi biaya logistik yang mencapai lebih dari 90%, disertai peningkatan nilai realisasi aset hasil pengelolaan limbah plastik, menunjukkan bahwa penerapan mesin pres tidak hanya memberikan manfaat teknis, tetapi juga menghasilkan dampak ekonomi yang nyata bagi pengelola bank sampah. Temuan tersebut memperkuat hasil kegiatan-kegiatan sebelumnya mengenai efektivitas teknologi tepat guna dalam pengelolaan limbah berbasis masyarakat, sekaligus menunjukkan bahwa integrasi antara inovasi teknologi, peningkatan kapasitas sumber daya manusia, dan pendampingan berkelanjutan mampu menghasilkan perubahan yang lebih menyeluruh terhadap aspek teknis, ekonomi, dan kelembagaan (Hakim et al., 2025; Santos et al., 2022).

3.8 Luaran Kegiatan Program

Dari sisi luaran kegiatan, program ini menghasilkan beberapa capaian utama. Luaran pertama adalah tersedianya satu unit mesin pres sampah sebagai teknologi tepat guna yang telah diimplementasikan dan dioperasikan oleh mitra secara mandiri. Luaran kedua adalah peningkatan kapasitas sumber daya manusia melalui pelatihan dan pendampingan teknis yang menghasilkan kemampuan pengelola dalam mengoperasikan, merawat, serta mengelola sistem pemadatan limbah secara berkelanjutan. Luaran ketiga adalah dokumen operasional berupa panduan penggunaan mesin, prosedur keselamatan kerja (K3), serta standar operasional prosedur (SOP) pengelolaan limbah plastik berbasis pemadatan. Luaran keempat adalah peningkatan efisiensi sistem logistik dan ekonomi yang ditunjukkan oleh penurunan biaya distribusi, pengurangan kebutuhan ruang penyimpanan, serta peningkatan nilai realisasi aset bank sampah.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan rangkaian kegiatan pengabdian masyarakat yang telah dilaksanakan, dapat disimpulkan bahwa penerapan mesin pres sebagai teknologi tepat guna di Bank Sampah Wimalandaru memberikan perubahan nyata terhadap sistem pengelolaan limbah plastik berbasis komunitas, terutama dalam meningkatkan kapasitas pemadatan material yang berdampak pada berkurangnya volume penyimpanan secara signifikan serta mempercepat alur distribusi hasil pengumpulan, sehingga tercipta sistem logistik yang lebih ringkas, terukur, dan mampu menekan inefisiensi operasional yang sebelumnya menjadi kendala utama dalam pengelolaan sampah anorganik. Selain itu, kegiatan pendampingan yang dilakukan secara terstruktur turut membentuk peningkatan kapasitas pengelola dalam aspek operasional alat, penerapan keselamatan dan kesehatan kerja, serta kemampuan

pemeliharaan peralatan secara mandiri, yang secara keseluruhan memperkuat aspek kelembagaan dan keberlanjutan pengelolaan berbasis masyarakat. Dampak lain yang turut dirasakan adalah meningkatnya nilai guna limbah yang telah diproses, sehingga membuka peluang peningkatan nilai ekonomi bagi pengelola bank sampah. Keberlanjutan program ini sangat bergantung pada konsistensi penerapan prosedur kerja, ketersediaan sistem perawatan berkala, serta pengelolaan pembiayaan operasional yang tertata dengan baik, sementara pengembangan selanjutnya diharapkan dapat mengintegrasikan sistem administrasi berbasis digital untuk mendukung pencatatan data yang lebih akurat, transparan, dan mudah dianalisis dalam pengambilan keputusan. Dengan demikian, kegiatan ini secara keseluruhan memberikan dampak yang komprehensif baik dari aspek teknis, ekonomi, maupun kelembagaan yang memperkuat peran bank sampah sebagai model pengelolaan lingkungan berbasis masyarakat yang lebih efektif dan berkelanjutan, serta pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi Republik Indonesia melalui Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Riset dan Pengembangan, serta Universitas AKPRIND Indonesia atas dukungan pendanaan melalui Program Pengabdian kepada Masyarakat Tahun Anggaran 2025 berdasarkan Kontrak Nomor 14/SPP/DP2M/PKM/VI/2025 sehingga kegiatan ini dapat terlaksana dengan baik dan memberikan manfaat bagi mitra.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Emran, M., & Griffy-Brown, C. (2023). The Role of Technology Adoption in Sustainable Development: Overview, Opportunities, Challenges, and Future Research Agendas. *Technology in Society*, 73, 102240. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2023.102240>
- Alfitri, A., Raharjo, S., Zamzami, L., Nugroho, S. B., & Pham, V. H. T. (2026). Community-Centered Plastic Waste Management: Leveraging Household Participation via Waste Bank in Padang, Indonesia. *Indonesian Journal Of Urban And Environmental Technology*, 9(1 SE-Articles), 1–20. <https://doi.org/10.25105/urbanenvirotech.v9i1.23919>
- Alifa, N. P., Adelia, A., & Mufti, A. A. (2024). Material Flow Analysis of Plastic Waste for Circular Economy Potential: A Case Study of Wijaya Kusuma and Sidomakmur Waste Banks in Metro City. *Jurnal Indonesia Sosial Teknologi*, 5(10), 4076–4088. <https://doi.org/10.59141/jist.v5i10.5325>
- Al Zahra, P., & Shohibuddin, M. (2025). A Community-Driven Approach to Urban Waste Management: Insights from the Kenanga Waste Bank, Bogor, Indonesia. *Society*, 13(1 SE-Research Articles), 306–327. <https://doi.org/10.33019/society.v13i1.786>
- Azis, R., Juhanto, A., Amiruddin, F., Sambu, E., Samsidarwati, B., Utami, N. S., & Akmal, A. (2024). Training on Environmentally Friendly Appropriate Science and Technology Based Household Waste Management : Pelatihan Pengelolaan Limbah Rumah Tangga Berbasis Iptek Tepat Guna yang Ramah Lingkungan. *Dinamisia : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 8(4), 1044–1051. <https://doi.org/10.31849/dinamisia.v8i4.18251>
- Bermuli, J. E., Dirgantoro, K. P. S., Wuisan, P. I., Tantu, Y. R. P., Sitompul, H., Loho, F. G., & Silaban, G. N. A. (2025). Active Participation of Mothers in Plastic Recycling Activities to Improve Water Quality and Reduce Environmental Pollution. *Journal of Community Service and Empowerment*, 6(1 SE-Articles), 74–84. <https://doi.org/10.22219/jcse.v6i1.37550>
- Chaniago, R. Y. (2023). Faktor yang Mempengaruhi Kinerja Bank Sampah di Indonesia. *Jukung Jurnal Teknik Lingkungan*, 9(1), 107–115. <https://doi.org/10.20527/jukung.v9i1.17432>
- Chu, H., Yu, J., Wen, J., Yi, M., & Chen, Y. (2019). Emergency Evacuation Simulation and Management Optimization in Urban Residential Communities. In *Sustainability* (Vol. 11, Number 3, p. 795). <https://doi.org/10.3390/su11030795>
- Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M. P., & Hultink, E. J. (2017). The Circular Economy – A new sustainability paradigm? *Journal of Cleaner Production*, 143, 757–768. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.048>
- Hakim, A. R., Frinaldi, A., Rembrandt, R., Lanin, D., & Umar, G. (2025). Regulasi Mekanisme Pengelolaan Sampah melalui Bank Sampah di Kota Padang. *Al-Iyraq: Jurnal Bimbingan, Penyuluhan, Dan Konseling Islam*, 8(2), 499–514. <https://doi.org/10.59027/alisyraq.v8i2.948>
- Ismiraj, M. R., Wulansari, A., Setiadi, Y., Pratama, A., & Mayasari, N. (2023). Perceptions of Community-Based Waste Bank Operators and Customers on Its Establishment and Operationalization: Cases in Pangandaran, Indonesia. In *Sustainability* (Vol. 15, Number 14, p. 11052). <https://doi.org/10.3390/su151411052>
- Kappy, T. M., Maimina, S., ChristiLatue, P., & Rakuasa, H. (2023). The Role of Beta Bank Sampah Community in Plastic Waste Management in Hative Besar Village, Ambon City. *Sinergi International Journal of Economics*, 1(2), 86–99. <https://doi.org/10.61194/economics.v1i2.69>
- Listari, P. A., Kamil, A. Z., Nur'aini, P. N., Nashirulloh, I. Y., Frianoka, M. Y., Ramadhan, M. A., Islamiah, R., Aqila, N., & Astine, A. J. (2026). Optimalisasi Transformasi Kesadaran Lingkungan Masyarakat melalui Edukasi Visual dan Penguatan Praktik Pengelolaan Sampah Berkelanjutan. *JPM: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 6(3), 462–470. <https://doi.org/10.47065/jpm.v6i3.2596>
- Liu, C., Liu, S., Zhang, J., Wang, L., Guo, X., Li, G., & Wang, W. (2023). An Optimal Design Method of Emergency Evacuation Space in the High-density Community After Earthquake Based on Evacuation Simulation. *Natural Hazards*, 116(3), 2889–2915. <https://doi.org/10.1007/s11069-022-05789-8>
- Mulyana, E., Saputra, A., & Mardhotillah, R. (2026). Optimalisasi Pengelolaan Bank Sampah Berbasis Pelatihan dan Sosialisasi Pengabdian kepada Masyarakat Berkelanjutan. *JPM: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 6(3), 471–479. <https://doi.org/10.47065/jpm.v6i3.2696>

- Nugroho, I., Priyo Purnomo, E., & Khairunnisa, T. (2025). Strategi Pemberdayaan Masyarakat Melalui Pengelolaan Bank Sampah Untuk Mendukung Pembangunan Berkelanjutan Di Kabupaten Pringsewu. *Journal of Governance Innovation*, 7(1), 392–409. <https://doi.org/10.36636/jogiv.v7i1.6304>
- Pervaiz, A., Lashari, A. A., Khan, A., & Bushra, A. (2024). Exploring The Challenges of Noisy Areas Faced by Teachers in Teaching and Learning in Urban Schools. *Pakistan Journal of Humanities and Social Sciences*, 12(1), 525–536. <https://doi.org/10.52131/pjhss.2024.v12i1.2045>
- Purnomo, S. C., Primayoga, A., Dhamayanti, K. I., Tobing, J. L., Jihanto, M. V. N., & Setyaningsih, E. (2023). Gebyar Anak Peduli Sampah Sebagai Media Edukasi Pengelolaan Sampah Pada Anak-anak di Kelurahan Klitren Yogyakarta. *JPM: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(2), 128–136. <https://doi.org/10.47065/jpm.v4i2.1265>
- Puspitorini, P., Serdani, A. D., Endrawati, T., Winurdana, A. S., & Azzahra, N. K. (2025). Pendampingan Peningkatan Kapasitas Bisnis Bank Sampah Berbasis Partisipasi Masyarakat pada Kewirausahaan Kota Blitar. *Jurnal Pengabdian Nasional (JPN) Indonesia*, 6(3), 698–706. <https://doi.org/10.63447/jpni.v6i3.1503>
- Rachman, I., Komalasari, N., & Hutagalung, I. R. (2021). Community Participation on Waste Bank to Facilitate Sustainable Solid Waste Management in a Village. *Journal of Environmental Science and Sustainable Development*, 4(2), 327–345. <https://doi.org/10.7454/jessd.v4i2.1123>
- Raharja, I. F., Nuriyatman, E., Mushawirya, R., Syam, F., & Putra, A. K. (2023). Empowering Rural Communities Through Waste Bank Socialization for Sustainable Environmental Management. *Jurnal Karya Abdi Masyarakat*, 7(2 SE-Articles), 83–90. <https://doi.org/10.22437/jkam.v7i2.31915>
- Ramanathan, U., Sadhasivam, P., Nair, S., Allimuthu, S., & Sreepabha, R. (2025). Transitioning Toward Circular Economy: The Role of Stakeholders in Sustainable Plastic Waste Management – An Empirical Study. *Benchmarking: An International Journal*. <https://doi.org/10.1108/BIJ-02-2025-0133>
- Ram, M., & Bracci, E. (2024). Waste Management, Waste Indicators and the Relationship with Sustainable Development Goals (SDGs): A Systematic Literature Review. In *Sustainability* (Vol. 16, Number 19, p. 8486). <https://doi.org/10.3390/su16198486>
- Reni, D. S., & Prasetyo, E. (2025). Community Empowerment through Waste Bank Program as an Eco-Centric Approach to Environmental Management in Jururejo Village, Ngawi Subdistrict. *Indonesia Journal for Community Service and Empowerment*, 1(1), 31–37. <https://doi.org/10.59966/53tz5z54>
- Santos, A. A., da Silva, A. F., Gouveia, A., Felgueiras, C., & Caetano, N. (2022). Reducing Volume to Increase Capacity—Measures to Reduce Transport Energy for Recyclable Waste Collection. In *Energies* (Vol. 15, Number 19, p. 7351). <https://doi.org/10.3390/en15197351>
- Sari, D. A., Suryanto, A. S., Sudarwanto, A. S., Nugraha, S., & Utomowati, R. (2023). Pengelolaan Bank Sampah Mandiri Secara Berkelanjutan di Kelurahan Mojosongo Surakarta. *ENVIRO: Journal of Tropical Environmental Research*, 24(2), 28–35. <https://doi.org/10.20961/enviro.v24i2.70435>
- Sihaloho, U. O., & Rusliadi, R. (2025). Collaborative Governance in Plastic Waste Recycling in Medan City: Integrating Informal Sector, Community Participation, and Policy. *Kolaborasi: Jurnal Administrasi Publik*, 11(1), 26–37. <https://doi.org/10.26618/kjap.v11i1.17422>
- Stefana, E., Ramos, M., & Paltrinieri, N. (2024). Machine Learning-based Literature Review on the Concept of Safety Barriers Against Hazardous Events. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 92, 105470. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jlp.2024.105470>
- Sulistiyowati, A., Rakhman, A. N., Maulana, F. W., & Prabowo, F. Y. (2025). Analisis Pengaruh Penggunaan Mesin Pres terhadap Efisiensi Logistik dan Nilai Ekonomi dalam Pengelolaan Sampah Plastik pada Bank Sampah Wimalandaru. *Jurnal Teknologi Technoscientia*, 18(1), 71–79. <https://doi.org/10.34151/technoscientia.v18i1.5385>
- Taborda, R. F., Gomes, R. F., Rocha, C. H., & Samelli, A. G. (2021). Evaluation of Noise Reduction Interventions in a School. *Folia Phoniatrica et Logopaedica: Official Organ of the International Association of Logopedics and Phoniatrics (IALP)*, 73(5), 367–375. <https://doi.org/10.1159/000509332>
- Tang, G., Qiao, W., Wang, Z., Liu, F., He, L., Liu, M., Huang, W., Wu, H., & Liu, C. (2023). Waste Plastic to Energy Storage Materials: A State-of-the-art Review. *Green Chemistry*, 25(10), 3738–3766. <https://doi.org/10.1039/D2GC04927A>
- Tejaswini, M. S. S. R., Pathak, P., Ramkrishna, S., & Ganesh, P. S. (2022). A Comprehensive Review on Integrative Approach for Sustainable Management of Plastic Waste and Its Associated Externalities. *Science of The Total Environment*, 825, 153973. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.153973>
- Vorobeve, D., Scott, I. J., Oliveira, T., & Neto, M. (2023). Leveraging Technology for Waste Sustainability: Understanding the Adoption of a New Waste Management System. *Sustainable Environment Research*, 33(1), 12. <https://doi.org/10.1186/s42834-023-00174-x>
- Wahyuni, A. D. T., Arinda Eka Lidiastuti, Khalilah Daud Isaac Makhmut, Hani Widhianata, Ika Wardani, & Arini Zulfaida. (2025). Penguatan Peran Kelompok Swadaya Masyarakat dalam Pengelolaan Sampah Domestik di Kawasan Permukiman: Pengabdian. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Dan Riset Pendidikan*, 3(4 SE-Articles), 4392–4397. <https://doi.org/10.31004/jerkin.v3i4.1060>
- Yazdi, M., & Adumene, S. (2025). Innovative Risk Management for Machine Safety: Insights from AS/NZS 4024 Standards. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 137(1), 659–682. <https://doi.org/10.1007/s00170-025-15149-y>
- Zahrah, Y., Yu, J., & Liu, X. (2024). How Indonesia's Cities Are Grappling with Plastic Waste: An Integrated Approach towards Sustainable Plastic Waste Management. In *Sustainability* (Vol. 16, Number 10, p. 3921). <https://doi.org/10.3390/su16103921>