



Praktik Ekonomi Sirkuler Berbasis Tri Hita Karana dan Pemanfaatan Kecerdasan Buatan di Desa Dauh Puri Kangin

Dewa Putu Yudi Pardita^{1,a*}, I Made Setena^{2,a}, Anak Agung Gde Krisna Paramita^{3,b}

^aFakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Warmadewa, Jl. Terompong No. 24, Sumerta Kelod, Kecamatan Denpasar Timur, Kota Denpasar, Bali 80239, Indonesia

^bFakultas Hukum, Universitas Warmadewa, Jl. Terompong No. 24, Sumerta Kelod, Kecamatan Denpasar Timur, Kota Denpasar, Bali 80239, Indonesia

*Corresponding Author e-mail: yudipardita@warmadewa.ac.id

Received: August 2026; Revised: August 2026; Published: September 2026

Abstrak: Dinamika kawasan perkotaan di Desa Dauh Puri Kangin menghadapi persoalan peningkatan timbulan sampah akibat pola konsumsi linier serta rendahnya daya saing digital Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) sirkuler. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk mengimplementasikan sistem ekonomi sirkuler (pilah-olah-nilai) dari hulu ke hilir dengan mengintegrasikan nilai kearifan lokal Tri Hita Karana sebagai pengunci keberlanjutan partisipasi sosial, serta memanfaatkan kecerdasan buatan (AI) untuk mengakselerasi kapasitas bisnis UMKM. Metode pelaksanaan menggunakan desain Participatory Action Research (PAR) yang melibatkan 40 rumah tangga dan 5 UMKM melalui tahapan pemetaan rantai pasok, pelatihan, pendampingan teknologi, serta evaluasi selama 8 minggu. Hasil pengabdian menunjukkan transformasi yang terukur pada aspek lingkungan dan ekonomi. Secara kuantitatif, program berhasil menekan volume residu sampah sebesar 24% dan meningkatkan akumulasi material terpilah hingga 128 kg per minggu, dengan nilai perputaran insentif ekonomi mencapai Rp1.350.000 per bulan. Secara kualitatif, internalisasi filosofi Tri Hita Karana terindikasi mampu menumbuhkan tanggung jawab moral komunal terhadap kelestarian lingkungan, yang tercermin dari konsistensi partisipasi warga (68%) dalam memilah sampah. Di sisi hilir, 80% UMKM sasaran mampu mengadopsi platform Generative AI untuk memproduksi katalog digital dan naskah pemasaran secara mandiri, yang secara estimasi memangkas waktu dan biaya produksi konten hingga 60%. Disimpulkan bahwa konvergensi antara inovasi sosial berbasis budaya lokal dan adopsi teknologi mutakhir berpotensi mendorong ekosistem tata kelola sampah yang lebih adaptif. Program ini memberikan kontribusi empiris secara langsung terhadap pencapaian Sustainable Development Goals (SDGs) 8, 11, dan 12 di tingkat lokal.

Kata Kunci: Ekonomi Sirkuler; Kecerdasan Buatan; Pengelolaan Sampah; Tri Hita Karana; Usaha Mikro Kecil dan Menengah

Circular Economy Practices Based on Tri Hita Karana and the Utilization of Artificial Intelligence in Dauh Puri Kangin Village

Abstract: Urban dynamics in Dauh Puri Kangin Village face challenges from rising waste generation driven by linear consumption patterns, coupled with the low digital competitiveness of circular Micro, Small, and Medium Enterprises (MSMEs). This community service program aims to implement a comprehensive upstream-to-downstream circular economy system (sort-process-value) by integrating the local wisdom of Tri Hita Karana to anchor sustainable social participation, while using Artificial Intelligence (AI) to accelerate MSMEs' business capacity. The program employed a Participatory Action Research (PAR) design involving 40 households and 5 MSMEs, conducted in stages: supply chain mapping, training, technological mentoring, and an 8-week evaluation phase. The results demonstrated measurable transformation in both environmental and economic aspects. Quantitatively, the program reduced residual waste volume by 24% and increased the accumulation of sorted materials to 128 kg per week, generating an economic incentive turnover of IDR 1,350,000 per month. Qualitatively, the internalization of the Tri Hita Karana philosophy indicated an ability to foster communal moral responsibility toward environmental sustainability, as reflected by a consistent citizen participation rate of 68% in waste sorting. On the downstream side, 80% of the targeted MSMEs successfully adopted Generative AI platforms to independently produce digital catalogs and marketing copy, which is estimated to reduce content production time and costs by up to 60%. In conclusion, the convergence of local culture-based social innovation and cutting-edge technology adoption has the potential to foster a more adaptive waste management ecosystem. This program provides a direct empirical contribution to achieving Sustainable Development Goals (SDGs) 8, 11, and 12 at the local level.

Keywords: Artificial Intelligence; Circular Economy; Micro, Small, and Medium Enterprises; Tri Hita Karana; Waste Management

How to Cite: Pardita, D. P. Y., Setena, I. M. ., & Paramita, A. A. G. K. . (2026). Praktik Ekonomi Sirkuler Berbasis Tri Hita Karana dan Pemanfaatan Kecerdasan Buatan di Desa Dauh Puri Kangin. *Lambung Inovasi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 11(3), 978-989. <https://doi.org/10.36312/linov.v11i3.6042>



<https://doi.org/10.36312/linov.v11i3.6042>

Copyright© 2026, Pardita et al

This is an open-access article under the [CC-BY-SA](#) License.



PENDAHULUAN

Dinamika wilayah perkotaan di negara berkembang, termasuk Indonesia, menghadapi tantangan ganda berupa peningkatan laju konsumsi masyarakat dan eskalasi timbunan sampah yang tidak diimbangi dengan infrastruktur pengelolaan yang memadai. Desa Dauh Puri Kangin yang berada di pusat Kota Denpasar merupakan representasi kompleksitas ini, dengan karakteristik kepadatan aktivitas rumah tangga, perdagangan, dan jasa, serta menjamurnya Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM). Berdasarkan observasi awal, desa ini menghasilkan timbunan sampah yang diestimasi mencapai 3,5 ton per hari. Kondisi eksisting menunjukkan bahwa pola linier *take-make-dispose* (ambil-pakai-buang) masih mendominasi. Sistem pemilahan sumber belum berjalan konsisten, sehingga sebagian besar warga masih mencampur sampah organik dan anorganik dalam satu wadah. Akibatnya, material sisa langsung terkontaminasi menjadi residu, sehingga potensi ekonomi dan ekologi dari sampah menguap sejak tahap awal sebelum sempat diolah.

Untuk merespons persoalan tersebut, program pengabdian ini secara spesifik berfokus pada komunitas tingkat banjar dan aparatur desa, serta melibatkan 5 (lima) UMKM setempat. Dalam pengabdian ini, istilah UMKM sirkuler didefinisikan secara spesifik sebagai unit usaha yang menjadi bagian integral dari rantai pengelolaan sampah hulu-hilir, seperti unit pengelola bank sampah, pengepul material daur ulang (rongsokan), serta pengrajin mikro yang menyortir dan mendistribusikan material sisa (plastik, kertas, logam) menjadi komoditas bernilai ekonomi. Kondisi awal kelima UMKM sirkuler ini masih sangat konvensional dan menghadapi berbagai kendala. Dari sisi teknis, mereka menghadapi kendala berupa kualitas sortasi yang tidak terstandarisasi serta pencatatan pembukuan yang belum tertib. Dari sisi hilir, masalah utama yang dihadapi sebelum intervensi adalah keterbatasan dalam pemasaran digital. Para pelaku UMKM ini tidak memiliki identitas merek (*branding*), tidak memiliki katalog produk digital untuk menawarkan material terpilah ke pasar yang lebih luas, dan hanya bergantung pada pembeli atau pengepul tradisional dengan harga yang fluktuatif. Ketiadaan literasi digital membuat mereka kesulitan mempresentasikan nilai tambah produk sirkuler mereka ke calon pembeli yang lebih potensial.

Permasalahan multidimensi yang dihadapi mitra di Desa Dauh Puri Kangin ini berkorelasi langsung dengan Agenda Pembangunan Berkelanjutan atau *Sustainable Development Goals (SDGs)*. Kondisi ini secara spesifik menghambat pencapaian SDG 11 (Kota dan Pemukiman yang Berkelanjutan), khususnya target 11.6 terkait pengurangan dampak lingkungan perkotaan melalui manajemen sampah yang baik; SDG 12 (Konsumsi dan Produksi yang Bertanggung Jawab), pada target 12.5 yang memandatkan pengurangan produksi limbah secara substansial melalui pencegahan, pengurangan, daur ulang, dan penggunaan kembali; serta SDG 8 (Pekerjaan Layak dan Pertumbuhan Ekonomi) pada target 8.3 yang mendorong

kebijakan berorientasi pembangunan untuk mendukung produktivitas, penciptaan lapangan kerja, dan pertumbuhan UMKM.

Urgensi untuk beralih pada sistem ekonomi sirkuler menjadi sangat krusial. Kerangka ekonomi sirkuler menuntut perubahan fundamental melalui sistem koordinasi lintas aktor agar nilai material tidak hilang sepanjang rantai kegiatan (Kampelmann et al., 2021). Dalam tinjauan global, transisi menuju ekonomi sirkuler di berbagai negara menunjukkan pola penyelesaian yang bervariasi. Di negara-negara maju seperti di kawasan Eropa, model circular value systems telah terintegrasi kuat dengan regulasi *Extended Producer Responsibility (EPR)* serta didukung oleh teknologi penelusuran material (Kuroiwa, 2021). Sementara itu, di negara berkembang seperti Indonesia, pendekatan berbasis komunitas seperti Bank Sampah menjadi instrumen utama untuk pemulihan material (*waste-to-value*). Namun, efektivitas sistem ini kerap kali terhambat. Studi komparatif oleh Hibino et al. (2023) di Kota Medan menunjukkan bahwa meskipun bank sampah mampu memulihkan 1,9 ton material daur ulang per hari, kontribusinya baru menyentuh 0,1 persen dari total timbulan sampah di kota tersebut. Begitu pula temuan Sekito et al. (2019) dan Benawa et al. (2025) yang menegaskan bahwa efektivitas bank sampah sangat bergantung pada tingkat partisipasi, tata kelola logistik, dan desain insentif ekonomi yang relevan dengan kebutuhan warga.

Lebih jauh, dalam sektor UMKM sirkuler, literatur internasional menyoroti bahwa hambatan utama adopsi praktik sirkuler bukan sekadar ketiadaan bahan baku, melainkan kelemahan manajerial dan literasi digital (Anggahegari et al., 2025; Citraningrum & Ardi, 2023). Pengalaman pemberdayaan UMKM di Bali mengonfirmasi bahwa hambatan terbesar sering muncul dalam manajemen usaha, pencatatan keuangan, dan akses pasar, sehingga intervensi yang efektif memerlukan pendampingan kapasitas yang terukur serta adaptasi teknologi (Pardita et al., 2024).

Berdasarkan tinjauan di atas, ditemukan *gap analysis* yang krusial. Pertama, sebagian besar penyelesaian masalah persampahan hanya bertumpu pada pendekatan teknis dan insentif ekonomi jangka pendek (Afnan et al., 2025; Antriyandarti et al., 2025), namun mengabaikan pendekatan sosial-kultural masyarakat setempat yang sebenarnya merupakan pengunci (*anchor*) keberlanjutan partisipasi warga. Kedua, pada sisi hilir, para pelaku UMKM sirkuler dituntut untuk memperluas akses pasar, namun mereka tidak difasilitasi dengan teknologi yang mampu mempercepat adaptasi bisnis secara efisien. Pemutusan rantai hulu-hilir ini menyebabkan nilai tambah sirkuler selalu “bocor” sebelum mencapai kelayakan komersial.

Untuk menjembatani celah tersebut, kegiatan pengabdian ini menawarkan kebaruan pendekatan (*novelty*) melalui integrasi filosofi lokal *Tri Hita Karana* dan pemanfaatan teknologi *Artificial Intelligence (AI)* dalam satu ekosistem ekonomi sirkuler. *Tri Hita Karana*, yang menekankan keharmonisan hubungan manusia dengan Tuhan (*Parahyangan*), sesama manusia (*Pawongan*), dan alam lingkungan (*Palemahan*), difungsikan sebagai instrumen legitimasi sosial-budaya untuk membentuk norma komunal (*collective action*) dalam pemilahan sampah (Kristinayanti et al., 2020; Pradipta & Saraswati Putri, 2024; Rosilawati et al., 2020). Sampah tidak lagi dipandang sekadar entitas fisik tak bernilai, melainkan sebagai media untuk menjaga kesucian lingkungan dan keharmonisan sosial. Di saat yang sama, pada sisi hilir, teknologi *Generative AI* diintroduksi secara praktis dan etis sebagai “pengungkit produktivitas” bagi UMKM dan komunitas untuk menyusun katalog digital, memperkuat branding, memproduksi konten promosi, hingga

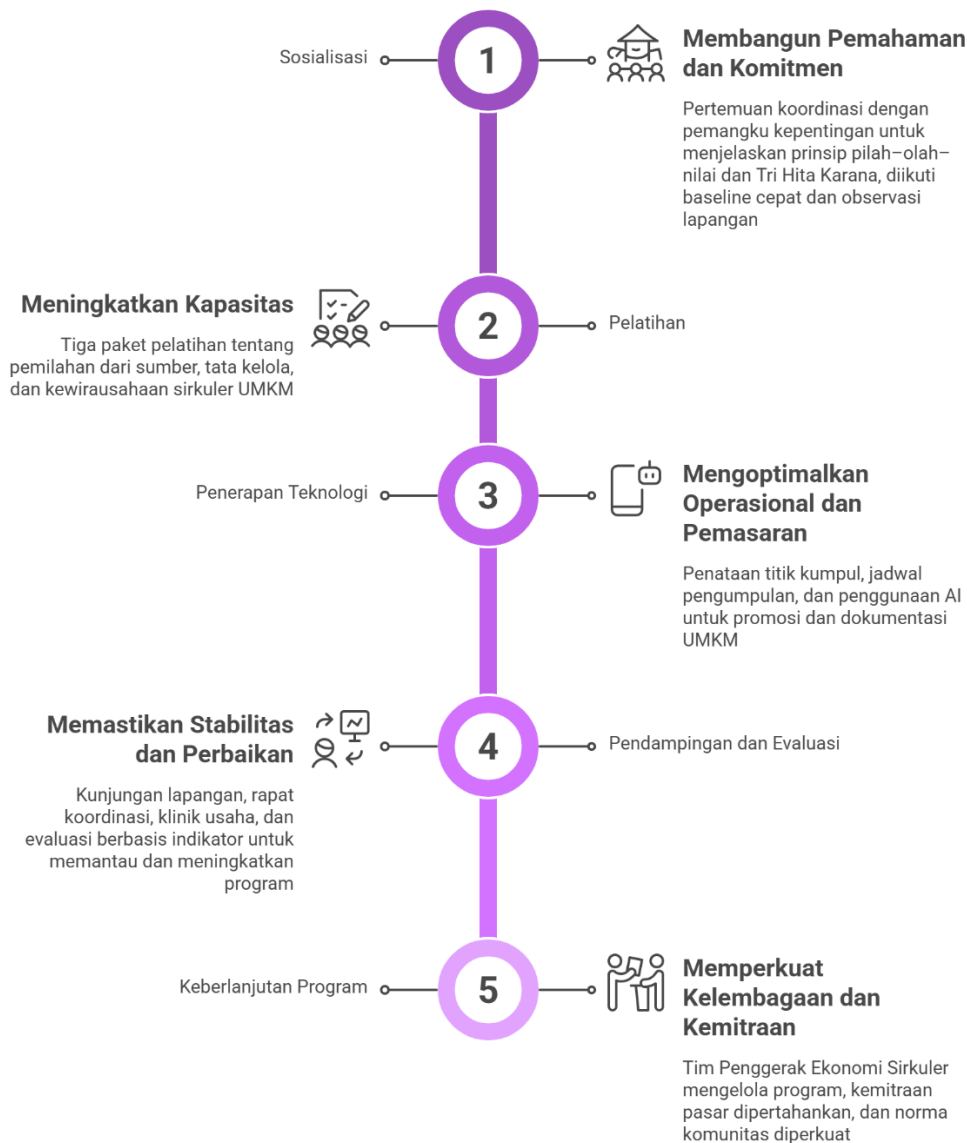
merancang *Standard Operating Procedure (SOP)* pengelolaan material (Albizzati et al., 2024; Dutt et al., 2025).

Secara komprehensif, pengabdian tersebut bertujuan untuk memperkuat kapasitas komunitas dan UMKM di Desa Dauh Puri Kangin dalam menerapkan sistem ekonomi sirkuler (pilah–olah–nilai) yang terintegrasi dari hulu ke hilir. Pencapaian tujuan didukung oleh internalisasi nilai Tri Hita Karana untuk memastikan partisipasi yang berkelanjutan, sekaligus mempercepat daya saing usaha melalui pemanfaatan AI. Program pemberdayaan yang dilaksanakan memberikan kontribusi strategis bagi pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) dengan memformulasikan model empiris baru dalam tata kelola lingkungan berbasis komunitas, yaitu mengawinkan kearifan lokal dengan adopsi teknologi mutakhir sebagai katalisator kewirausahaan sirkuler. Selain itu, implementasi di lapangan juga berkontribusi langsung terhadap pencapaian SDGs, khususnya SDG 11 melalui penurunan residu sampah perkotaan, SDG 12 melalui peningkatan recovery rate material sirkuler, serta SDG 8 melalui peningkatan kemandirian ekonomi lokal berkat adaptasi digital.

METODE PELAKSANAAN

Pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat ini menggunakan desain *Participatory Action Research (PAR)* yang terstruktur melalui siklus *baseline–intervensi–monitoring–perbaikan*. Pendekatan ini dipilih karena menekankan kolaborasi aktif antara akademisi dan masyarakat untuk memecahkan permasalahan prioritas secara emansipatoris, sekaligus mengakomodasi pemetaan hulu–hilir yang berfokus pada kebutuhan koordinasi lintas proses (Kampelmann et al., 2021; Kuroiwa, 2021). Program ini dilaksanakan selama 8 (delapan) minggu pada bulan Mei hingga Juni tahun 2026, mencakup 4 (empat) sesi pelatihan klasikal dan pendampingan intensif (*on-site mentoring*) dengan frekuensi 2 (dua) kali seminggu. Secara operasional, langkah pengabdian dirancang dalam lima tahapan sistematis, sebagaimana diilustrasikan pada Gambar 1.

Tahap pertama adalah sosialisasi dan baseline yang bertujuan membangun kesepahaman bersama melalui pemetaan cepat (*upstream-downstream mapping*) untuk mengidentifikasi volume timbulan dan kebocoran nilai, diiringi integrasi filosofi *Tri Hita Karana* sebagai penguat kohesi sosial (Pradipta & Saraswati Putri, 2024). Langkah ini dilanjutkan dengan tahap pelatihan terstruktur yang mencakup manajemen bank sampah (Hibino et al., 2023), tata kelola kelembagaan dan penyusunan *Standard Operating Procedure* (Afnan et al., 2025), serta kewirausahaan sirkuler dan pemasaran digital (Anggahegari et al., 2025). Setelah itu, tahap penerapan teknologi dilakukan melalui rekayasa sistem operasional logistik dan implementasi kecerdasan buatan (AI) bagi UMKM untuk mempercepat pembuatan naskah promosi dan katalog digital (Dutt et al., 2025). Tahap keempat berfokus pada pendampingan *on-site* dan evaluasi formatif untuk mengukur indikator keberhasilan secara berkelanjutan (Alvi et al., 2025; Amicarelli & Bux, 2023). Terakhir, tahap keberlanjutan program menjadi strategi pelepasan (*exit strategy*) yang ditandai dengan serah terima dokumen legalitas, pengesahan tim penggerak lokal, serta pembentukan forum evaluasi warga (Mayasari et al., 2025).



Gambar 1. Tahapan Pelaksanaan Program

Sasaran utama program ini melibatkan 40 rumah tangga dan 5 UMKM yang dikoordinasikan oleh 10 orang Tim Penggerak Ekonomi Sirkuler. Pemilihan sasaran dilakukan menggunakan teknik purposive sampling. Kriteria inklusi untuk rumah tangga adalah warga yang berdomisili tetap di banjar sasaran dan berkomitmen mengikuti siklus program selama 8 minggu. Sementara itu, kriteria UMKM adalah usaha berskala mikro yang menjadi bagian dari rantai pasok sirkuler, seperti pengepul rongsokan, unit pengelola sampah, atau pengrajin produk daur ulang. Keberhasilan implementasi sangat bergantung pada kolaborasi lintas pihak. Tim dosen bertindak sebagai konseptor dan tenaga ahli, didukung oleh mahasiswa fasilitator yang mendampingi warga. Di tingkat kebijakan, aparat desa memberikan dukungan legalitas, sementara masyarakat dan UMKM berperan aktif mengimplementasikan sistem di lapangan.

Solusi yang ditawarkan berpijak pada transfer tiga rumpun Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK). Metode pertama adalah Sistem Manajemen Rantai Pasok Sirkuler (*Circular Supply Chain Management*), di mana mitra diajarkan rekayasa logistik untuk menata alur *waste-to-value*. Metode ini dipadukan dengan inovasi

sosial berbasis Tri Hita Karana yang mengalihwacanakan pengelolaan sampah dari sekadar sanitasi teknis menjadi komitmen untuk menjaga kesucian alam (*Palemahan*). Sebagai pelengkap di sisi hilir, program ini mentransfer teknologi AI terapan. Platform AI yang digunakan secara spesifik adalah ChatGPT (untuk menyusun copywriting promosi dan merancang draf SOP) serta Canva AI (untuk mendesain katalog digital produk daur ulang). Pelatihan *prompt engineering* difokuskan pada cara memberikan instruksi yang presisi (termasuk konteks, peran, format, dan nada bahasa). Pelatihan ini juga membekali peserta dengan panduan etika AI, seperti larangan memasukkan data pribadi konsumen dan kewajiban memverifikasi kebenaran informasi yang dihasilkan oleh mesin. Untuk menjamin kualitas, seluruh output AI yang dihasilkan oleh UMKM diverifikasi terlebih dahulu oleh fasilitator lapangan sebelum dipublikasikan. Keberhasilan adopsi AI dalam program ini didefinisikan secara operasional sebagai kemampuan UMKM untuk secara mandiri memproduksi dan merilis minimal satu materi pemasaran digital per minggu menggunakan platform AI.

Untuk memastikan intervensi dapat diukur secara objektif, kegiatan ini menggunakan metode campuran (*mixed-methods*). Pengumpulan data kuantitatif dilakukan untuk membandingkan kondisi *baseline* dan kondisi *endline*. Data *baseline* volume residu (340 kg/minggu) diukur melalui akumulasi penimbangan sampah campuran dari 40 rumah tangga selama 1 minggu sebelum intervensi. Sementara itu, *baseline* material terpilah sebesar 15 kg/minggu sebelumnya dikategorikan tidak standar karena kondisinya masih kotor, tercampur antarjenis plastik, dan belum diklasifikasikan berdasarkan nilai pasar (misalnya plastik PET, HDPE, dan PP masih disatukan). Selama masa intervensi 8 minggu, proses penimbangan 40 rumah tangga dan 5 UMKM dilakukan secara rutin (setiap minggu) dan *door-to-door* oleh Tim Penggerak didampingi fasilitator. Penimbangan menggunakan timbangan digital gantung yang terkalibrasi untuk memastikan data *baseline* dan *endline* valid serta dapat dibandingkan. Kualitas material terpilah dinilai secara ketat berdasarkan panduan standar pasar pengepul besar (tingkat kebersihan dan spesifikasi jenis material). Seluruh transaksi penimbangan dan nilai insentif ekonomi dicatat secara real-time dalam buku kas komunal (buku tabungan sampah).

Di sisi lain, instrumen kualitatif menggunakan pedoman *Focus Group Discussion* (FGD), lembar observasi partisipatif, serta daftar tilik administratif. Pelaksanaan FGD dilakukan sebanyak 2 (dua) kali (pada fase awal dan fase evaluasi akhir), melibatkan 15 informan kunci yang terdiri atas aparat desa, pengurus banjar, pelaku UMKM, dan perwakilan warga. Panduan pertanyaan FGD difokuskan pada pemahaman nilai Tri Hita Karana, kendala teknis memilah sampah, dan kemudahan penggunaan AI. Data kualitatif ini kemudian dianalisis secara tematik menggunakan pendekatan interaktif (reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan). Tema-tema utama yang diidentifikasi meliputi pergeseran motivasi sosial warga, adaptabilitas teknologi pada usia lanjut, serta kemandirian usaha. Pemanduan data kuantitatif yang mengukur seberapa besar dampak teknisnya, dengan data kualitatif yang menjawab mengapa perubahan perilaku tersebut terjadi, memberikan landasan yang komprehensif bagi perumusan keberlanjutan program pasca-pengabdian.

HASIL DAN DISKUSI

Pelaksanaan intervensi ekonomi sirkuler berbasis komunitas dan digitalisasi di Desa Dauh Puri Kangin telah menghasilkan transformasi yang terukur pada dimensi lingkungan, tata kelola kelembagaan, dan kapasitas ekonomi warga.

Evaluasi capaian didasarkan pada perbandingan kondisi awal (*baseline*) dengan kondisi akhir program (*endline*) selama delapan minggu masa intervensi. Hasil pengabdian ini dapat dipetakan ke dalam tiga tingkatan capaian: output program (seperti terbentuknya SOP, Tim Penggerak, dan jadwal logistik), outcome jangka pendek (peningkatan pemilahan dan penurunan residu), serta potensi dampak jangka panjang (keberlanjutan ekonomi sirkuler dan kemandirian digital UMKM).

Secara kuantitatif, program ini menunjukkan hasil positif dalam meningkatkan sistem rantai pasok sirkuler dari hulu ke hilir. Berdasarkan evaluasi *endline*, dari total 45 entitas sasaran (40 rumah tangga dan 5 UMKM), tercatat sebanyak 31 entitas (sekitar 68%) mampu mempertahankan konsistensi pemilahan sampah dari sumber secara rutin. Keberhasilan ini berdampak pada peningkatan volume material terpilah dan penurunan residu sampah yang dikirim ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA). Rekapitulasi capaian indikator disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan Indikator Capaian *Baseline* dan *Endline* Program

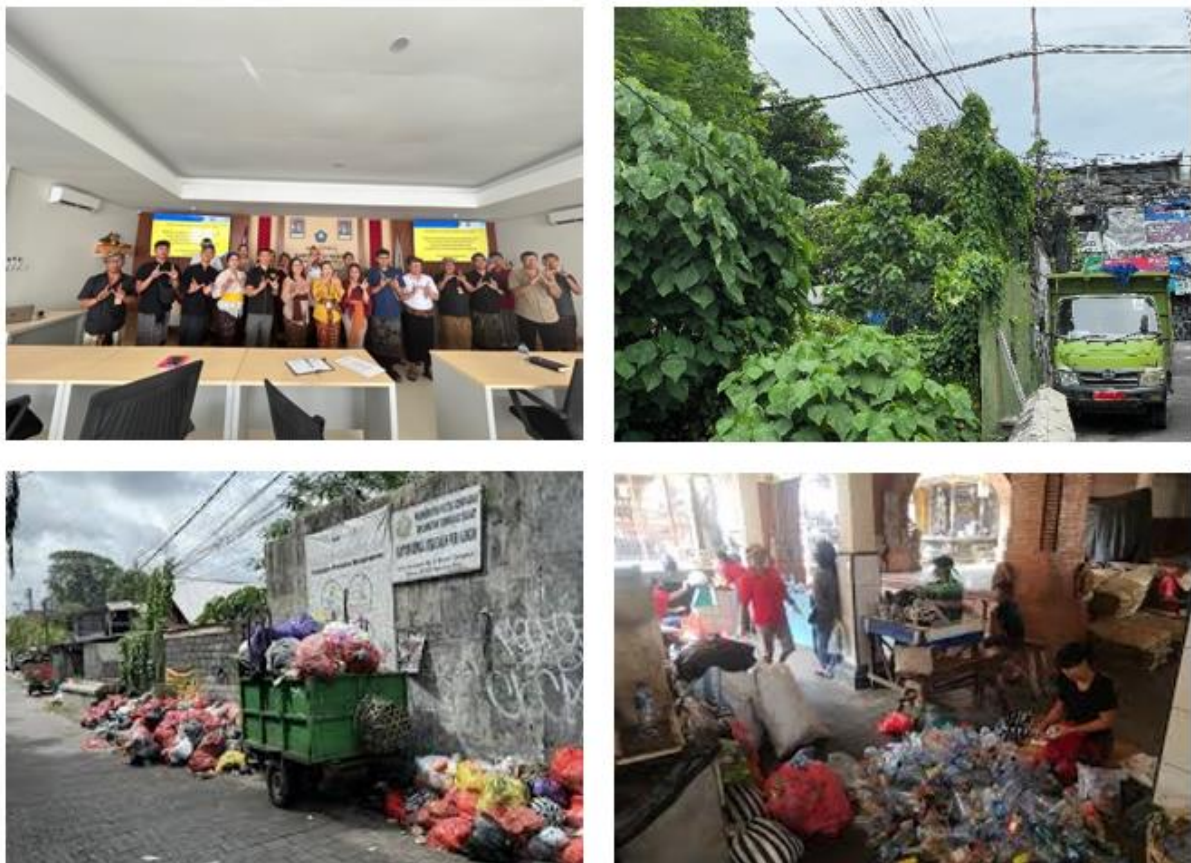
Indikator Pengukuran	Kondisi Baseline (Minggu 0)	Kondisi Endline (Minggu 8)	Status Capaian/ Perubahan
Volume material terpilah per minggu	15 kg (tidak standar)	128 kg (terstandarisasi)	+753%
Volume residu campuran peserta	340 kg/minggu	258 kg/minggu	-24%
Frekuensi pengangkutan logistik	Tidak menentu/0 kali	2 kali per minggu (rutin)	Capaian Baru (Rutin)
Ketersediaan pembeli (<i>buyer</i>) tetap	0 (bergantung pengepul liar)	2 <i>buyer</i> (skema kemitraan)	Capaian Baru
Akumulasi perputaran insentif ekonomi	Rp0	Rp1.350.000/bulan	Terbentuk ekosistem ekonomi baru

Secara metodologis, lonjakan +753% pada volume material terpilah perlu diinterpretasikan dengan hati-hati. Kondisi *baseline* sebesar 15 kg/minggu dikategorikan tidak standar karena pada saat itu warga hanya menyisihkan plastik secara acak dalam kondisi kotor dan tercampur. Pada fase *endline*, material 128 kg merupakan material yang telah terstandarisasi (bersih dan terpilah berdasarkan jenis PET, HDPE, dan PP). Peningkatan ini bersumber dari meningkatnya partisipasi warga serta perbaikan sistem pencatatan. Standardisasi kualitas hasil pilah (*grading*) dan kepastian jadwal logistik berpotensi menekan angka kebocoran nilai (*value leakage*). Temuan ini sejalan dengan argumentasi Kuroiwa (2021) dan Kampelmann et al. (2021) bahwa transisi sirkuler memerlukan koordinasi yang ketat dalam rantai nilai. Selain itu, terbentuknya perputaran insentif ekonomi senilai Rp1.350.000/bulan mengindikasikan bahwa skema tabungan sampah berfungsi sebagai stimulus awal yang efektif, mendukung temuan Hibino et al. (2023) terkait korelasi antara keandalan operasional logistik dan kepercayaan publik.

Nilai unik dari pengabdian ini terletak pada upaya menggeser paradigma warga dari pendekatan transaksional murni ke pendekatan normatif berbasis kearifan lokal. Jika insentif ekonomi berfungsi sebagai pemicu awal, maka filosofi *Tri Hita Karana* berpotensi menjadi jangkar keberlanjutan. Melalui intervensi sosialisasi, pengelolaan sampah didudukkan sebagai implementasi konsep *Palemahan* (menjaga kesucian lingkungan) dan *Pawongan* (gotong royong antarwarga banjar). Hal ini tidak sekadar klaim normatif, melainkan dibuktikan melalui *dinamika Focus Group Discussion (FGD)*. Tim Penggerak menggunakan narasi kultural bahwa

“membuang sampah sembarangan sama dengan mengotori pertiwi yang memberi kita hidup, dan memilah sampah adalah wujud *menyamabraya* (persaudaraan) untuk meringankan beban banjar”.

Perubahan motivasi ini terekam jelas dari pernyataan salah satu tokoh warga dalam FGD evaluasi: “Dulu warga malas memilah karena merasa itu tugas tukang sampah desa. Sekarang ada rasa sungkan (malu) dengan tetangga banjar kalau tidak ikut aturan; lagipula ini kan demi kebersihan desa kita bersama.” Legitimasi dari struktur banjar memberikan tekanan sosial yang positif, sehingga praktik memilah sampah bertransformasi menjadi tanggung jawab moral kolektif. Temuan empiris ini memperkuat studi Pradipta & Saraswati Putri (2024) serta Rosilawati et al. (2020), yang menunjukkan bahwa inovasi sosial berbasis nilai spiritual komunal mengindikasikan efektivitas yang lebih tinggi dalam menjaga kepatuhan pro-lingkungan dibandingkan regulasi birokrasi semata.



Gambar 2. Dokumentasi Pelaksanaan Kegiatan Logistik dan Pemilahan

Pada sisi hilir, penguatan kapasitas kewirausahaan dilakukan melalui intervensi teknologi *Generative AI*. Sebanyak 4 dari 5 UMKM (80%) sasaran berhasil mengadopsi platform *ChatGPT* untuk menyusun *copywriting* dan draf SOP, serta *Canva AI* untuk merancang katalog visual. Keberhasilan adopsi ini dapat dilihat dari penerapan *prompt engineering* (teknik meracik instruksi) oleh para peserta. Sebagai contoh, fasilitator melatih UMKM menggunakan prompt terstruktur seperti: “Bertindaklah sebagai ahli pemasaran digital. Buatlah deskripsi produk tas daur ulang dari bungkus kopi ini. Gunakan nada yang ramah, tekankan nilai ramah lingkungan (*eco-friendly*), dan sertakan *call to action* untuk audiens Instagram.”

Hasil prompt tersebut menghasilkan *copywriting* yang profesional dan siap unggah, yang sebelumnya sulit dirangkai secara mandiri oleh pelaku usaha.

Penggunaan teknologi ini memberikan efisiensi yang dapat diukur. Sebelum intervensi, UMKM membutuhkan waktu rata-rata 3-4 jam dan seringkali harus membayar jasa desain lepas (*freelance*) sebesar Rp50.000-Rp100.000 untuk membuat satu katalog produk digital. Pasca-pelatihan, waktu produksi konten terpankas menjadi 30-45 menit dengan biaya nol rupiah (efisiensi >60%).



Gambar 3. Perbandingan Katalog Manual (Sebelum) dan Katalog Digital Berbasis AI

Selama proses adopsi, fasilitator juga menerapkan panduan etika AI secara ketat. Seluruh informasi spesifikasi material dan harga yang dihasilkan oleh AI wajib diverifikasi ulang oleh pelaku UMKM untuk menghindari misinformasi, serta untuk menghindari penggunaan aset gambar berhak cipta dari pihak luar. Tanggapan pelaku UMKM sangat positif karena teknologi ini dirasa inklusif dan mampu mengatasi hambatan literasi digital yang selama ini meminggirkan produk sirkuler lokal. Meskipun hasil program menunjukkan tren capaian yang impresif, diskusi kritis tetap perlu dikedepankan. Peningkatan 753% pada material terpilih sangat berpotensi dipengaruhi oleh *novelty effect* pada masa awal program akibat intensitas pendampingan yang tinggi dari fasilitator. Tantangan terbesarnya adalah menjaga ritme capaian ini setelah masa pendampingan selama 8 minggu berakhir. Kendala lain yang teridentifikasi selama program adalah fluktuasi harga material di tingkat pengepul besar yang sempat menyurutkan motivasi sebagian warga pada minggu keempat, serta perlunya pendampingan *one-on-one* yang lebih lama bagi UMKM kelompok usia lanjut dalam menggunakan aplikasi digital. Hambatan ini dimitigasi melalui koordinasi kas banjar untuk menstabilkan harga (subsidi silang) serta pelibatan mahasiswa sebagai pendamping lekat.

Model ekosistem pilah-olah nilai berbasis Tri Hita Karana dan AI ini secara empiris mendukung pencapaian Sustainable Development Goals (SDGs). Penurunan residu sampah harian menjadi indikator dukungan terhadap SDG 11 (Kota dan Pemukiman yang Berkelanjutan). Peningkatan *recovery rate* material merepresentasikan kontribusi terhadap SDG 12 (Konsumsi dan Produksi yang Bertanggung Jawab). Sementara itu, efisiensi pemasaran UMKM melalui adopsi digital sejalan dengan target SDG 8 (Pekerjaan Layak dan Pertumbuhan Ekonomi), yang memposisikan usaha mikro agar tetap tangguh di tengah disrupsi pasar digital.

KESIMPULAN

Pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat di Desa Dauh Puri Kangin mengindikasikan keberhasilan dalam menata ekosistem ekonomi sirkuler yang terintegrasi dari hulu ke hilir. Secara kuantitatif, intervensi ini mampu menekan volume residu sampah ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) sebesar 24% dan meningkatkan akumulasi material terpilah yang sesuai standar pasar hingga 128 kg per minggu. Capaian ini diiringi dengan terbentuknya perputaran insentif ekonomi komunal yang mencapai Rp1.350.000 per bulan. Internalisasi kearifan lokal *Tri Hita Karana (Palemahan dan Pawongan)* berpotensi menjadi jangkar keberlanjutan program, yang dibuktikan dengan keberhasilan 68% entitas sasaran dalam mempertahankan konsistensi pemilahan sampah secara rutin berdasarkan tanggung jawab moral-sosial, bukan lagi sekadar orientasi transaksional jangka pendek. Di sisi hilir, adopsi teknologi *Generative AI* berperan mengurai kesenjangan literasi digital UMKM sirkuler. Sebanyak 80% UMKM sasaran telah mampu memproduksi materi pemasaran digital dan draf administrasi secara mandiri, yang secara estimasi memangkas waktu serta biaya produksi konten hingga 60%. Keberhasilan dalam melembagakan *Standard Operating Procedure (SOP)*, menjaga konsistensi jadwal logistik (2 kali per minggu), serta membuka kemitraan dengan pembeli tetap, menjadi bukti empiris bahwa konvergensi antara budaya lokal dan adopsi teknologi mampu mendukung pengurangan beban ekologi perkotaan sekaligus meningkatkan kemandirian ekonomi masyarakat setempat.

REKOMENDASI

Berdasarkan dinamika pelaksanaan program di lapangan, hambatan utama yang memengaruhi optimalisasi hasil pengabdian adalah fluktuasi harga material daur ulang di pasar pengepul besar serta kesenjangan kecepatan adopsi teknologi pada pelaku UMKM dari kelompok usia lanjut. Untuk mengatasi kerentanan tersebut, rekomendasi tindak lanjut bagi inisiatif pengabdian di masa mendatang adalah pembentukan model tata kelola ekonomi kolektif, seperti koperasi sirkuler berbasis desa, guna menciptakan stabilitas harga jual material dan melindungi warga dari volatilitas pasar. Selain itu, diperlukan intervensi pendampingan lanjutan berupa pelatihan AI tahap lanjut yang berfokus pada manajemen inventaris dan analisis tren pasar, serta perlunya replikasi model pengabdian ini pada skala agregat yang lebih luas (tingkat kecamatan atau kota) guna melipatgandakan kontribusi terhadap pencapaian *Sustainable Development Goals (SDGs)*.

ACKNOWLEDGMENT

Tim penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Universitas Warmadewa atas dukungan pendanaan berdasarkan Surat Penugasan Nomor: 601/UNWAR/DPPM/PD-14/2026 yang memungkinkan terselenggaranya seluruh rangkaian kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini secara komprehensif. Apresiasi yang mendalam juga disampaikan kepada Kepala Desa dan jajaran aparatur Pemerintah Desa Dauh Puri Kangin, para pengurus banjar, Tim Penggerak Ekonomi Sirkuler, serta seluruh pelaku UMKM atas kolaborasi aktif, penyediaan fasilitas, dan antusiasme yang luar biasa selama program berlangsung. Tidak lupa, dedikasi tinggi para mahasiswa sebagai fasilitator pendamping lapangan sangat dihargai, karena peran mereka telah memastikan implementasi program berjalan tepat sasaran dan berkesinambungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afnan, D., Wijaya, M., Kartono, D. T., & Wibowo, A. (2025). Community empowerment model in the refuse-derived fuel waste management program in Indonesia. *Cleaner Waste Systems*, 12. <https://doi.org/10.1016/j.clwas.2025.100364>
- Albizzati, P. F., Foster, G., Gaudillat, P., Manfredi, S., & Tonini, D. (2024). A model to assess the environmental and economic impacts of municipal waste management in Europe. *Waste Management*, 174, 605–617. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2023.12.029>
- Alvi, R. R., Wahyudin, U., Ardiwinata, J. S., & Robandi, B. (2025). Leveraging Contextual Learning for Community Empowerment: A Model to Enhance Household Waste-Processing Competence Toward Sustainability. *International Journal of Sustainable Development and Planning*, 20(9), 3983–3992. <https://doi.org/10.18280/ijstdp.200927>
- Amicarelli, V., & Bux, C. (2023). Users' Perception of the Circular Economy Monitoring Indicators as Proposed by the UNI/TS 11820:2022: Evidence from an Exploratory Survey. *Environments - MDPI*, 10(4). <https://doi.org/10.3390/environments10040065>
- Anggahegari, P., Agustine, R., Azni, U. S., Halifu, R., Robby, U. B., & Setiawan, H. H. (2025). The Role of Green Economy in Attaining Sustainable Development: Case Learning from Indonesia's Female-Led Green and Inclusive MSMEs. In *World Sustainability Series: Part F775* (pp. 111–129). https://doi.org/10.1007/978-3-031-92636-5_7
- Antriyandarti, E., Nuryadi, M. H., Noviansyah, W., Khairiyakh, R., & Melati, N. S. K. (2025). Economic outcomes and community participation in rural waste bank initiatives: A study from Indonesia. *Problems and Perspectives in Management*, 23(4), 620–634. [https://doi.org/10.21511/ppm.23\(4\).2025.42](https://doi.org/10.21511/ppm.23(4).2025.42)
- Benawa, A., Sahlan, A. G., Utomo, F. F. R., Lating, K. S., Putri, S. D. A., & Kurniawan, D. A. (2025). Learning from the Wisdom of Waste Banks for a Clean and Sustainable Environment. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1564(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1564/1/012107>
- Citraningrum, D. L., & Ardi, R. (2023). Validating the Drivers and Barriers of Circular Economy Implementation on the Indonesian Small Medium Enterprises in Food and Beverages Sector. *Proceedings of International Conference on Research in Education and Science*, 9(1), 2398–2409. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85184334580&partnerID=40&md5=369478bc92ac9a3ba7ac803726fab654>
- Dutt, S., Purwanto, P., & Sudarno, S. (2025). Synergizing Circular Economy and Eco-Industrial Park Concepts: A Literature-Based Exploration for Advancing Inclusive and Sustainable Industrial Development in Indonesia. *E3S Web of Conferences*, 650. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202565002013>
- Hibino, K., Intan, T. K., Nuzir, F. A., Sriyanto, D., & Gamaralalage, P. J. D. (2023). Are waste banks a key contributor to recycling in Indonesia? Case study of Medan city. *AIP Conference Proceedings*, 2741(1). <https://doi.org/10.1063/5.0129226>

- Kampelmann, S., Raufflet, E., & Scialpi, G. (2021). Earth, wood, and coffee: Empirical evidence on value creation in the circular economy. In *Environmental Sustainability and Economy* (pp. 197–217). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-822188-4.00014-2>
- Kristinayanti, W. S., Mas Pertiwi, I. G. A. I., Santiana, M. A., & Aryawan, I. G. M. O. (2020). Tri Hita Karana-based green environment building management model. *Journal of Physics: Conference Series*, 1450(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1450/1/012024>
- Kuroiwa, I. (2021). Method of value chain mapping with international input–output data: application to the agricultural value chain in three Greater Mekong Subregion countries. *Journal of Economic Structures*, 10(1). <https://doi.org/10.1186/s40008-021-00235-7>
- Mayasari, D., Purwanto, B. H., & Firdausijah, R. T. (2025). Proposal for the Largest Waste Management in Landfills in Indonesia for Environmental Sustainability and Public Health. *Journal of Environmental and Earth Sciences*, 7(3), 34–46. <https://doi.org/10.30564/jees.v7i3.8109>
- Pardita, D. P. Y., Paramita, A. A. G. K., & Setena, I. M. (2024). Pemberdayaan Badan Usaha Milik Desa Dauh Puri Kangin Dalam Rangka Meningkatkan Ketahanan Ekonomi Masyarakat. *Lumbung Inovasi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 9(3), 467–477. <https://doi.org/10.36312/linov.v9i3.2033>
- Pradipta, I., & Saraswati Putri, L. G. (2024). Sustainable Water Governance Based on the Local Wisdom of Tri Hita Karana and Sad Kertih Values: Impact for Environmental Sustainability. *International Journal of Environmental Impacts*, 7(2), 181–190. <https://doi.org/10.18280/ijei.070203>
- Rosilawati, Y., Mulawarman, K., Sofyan, N., & Mulyantari, E. (2020). The role of local Balinese culture amongst sustainable communities in preservation efforts of ayung river. *International Journal of Sustainable Society*, 12(2), 93–110. <https://doi.org/10.1504/IJSSOC.2020.107895>
- Sekito, T., Prayogo, T. B., Meidiana, C., Shimamoto, H., & Dote, Y. (2019). Estimating the flow of recyclable items and potential revenue at a waste bank: the case in Malang City, Indonesia. *Environment, Development and Sustainability*, 21(6), 2979–2995. <https://doi.org/10.1007/s10668-018-0175-2>