



PENGUATAN TATA KELOLA SAMPAH KERING MELALUI DIGITALISASI BANK SAMPAH BERBASIS BUMDES DI DESA SIDOWUNGU KABUPATEN GRESIK

Bayu Aulia Priyantomo^{1*}, Rindi Sukma Nurul Hidayat², Regita Cahyani Dopong Abora³,
Abdurrahman Ghazi Ulaa Adani⁴

¹*Universitas Wijaya Putra, Email : bayuaulia@uwp.ac.id

²Universitas Wijaya Putra, Email : 23031001@student.uwp.ac.id

³Universitas Wijaya Putra, Email : 24031015@student.uwp.ac.id

⁴Universitas Wijaya Putra, Email : 22053034@student.uwp.ac.id

*email koresponden: bayuaulia@uwp.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.62567/jpi.v2i2.2995>

Abstract

Waste management in Sidowungu Village, Menganti District, Gresik Regency, still faces challenges such as low rates of waste sorting at the source, manual transaction recording, limited data, and a lack of transparency regarding the economic value of waste for the community. This community service initiative aims to strengthen dry waste management through the implementation of a web-based Digital Waste Bank managed by the Village-Owned Enterprise (BUMDes). The project employed a community development approach comprising stages of observation and needs identification, partner coordination, system development, outreach, training, pilot testing, mentoring, and evaluation. Participants included BUMDes managers, village officials, PKK (Family Welfare Empowerment) cadres, and approximately 150 households during the initial implementation phase. The program produced a digital platform that supports the management of customer data, waste categories and pricing, weighing records, transaction value calculations, savings balances, deposit history, inventory, and reporting. Implementing the system has enabled BUMDes managers to record transactions more systematically, accelerated the calculation of deposit values, and improved information traceability and transparency for customers. Training and mentoring activities also enhanced the managers' operational skills and encouraged PKK cadres to actively educate the community on waste sorting. Nevertheless, the program's sustainability requires further capacity building for operators, consistent resident participation, system maintenance, partnerships with waste collectors, and periodic impact assessment. The Smart Waste Village program establishes a foundation for data-driven waste management, community empowerment, a strengthened BUMDes role, and the sustainable development of a circular economy at the village level.

Keywords: Digital Waste Bank, Village-Owned Enterprise (BUMDes), Community Empowerment, Dry Waste, Circular Economy.

Abstrak

Pengelolaan sampah di Desa Sidowungu, Kecamatan Menganti, Kabupaten Gresik masih menghadapi permasalahan berupa rendahnya pemilahan sampah dari sumber, pencatatan transaksi yang dilakukan secara manual, keterbatasan data, serta kurangnya transparansi nilai ekonomi sampah bagi masyarakat. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan memperkuat tata kelola sampah kering melalui penerapan Bank Sampah Digital berbasis web yang dikelola oleh Badan Usaha Milik Desa (BUMDes).



Pelaksanaan kegiatan menggunakan pendekatan community development melalui tahapan observasi dan identifikasi kebutuhan, koordinasi dengan mitra, pengembangan sistem, sosialisasi, pelatihan, uji coba, pendampingan, serta evaluasi. Subjek kegiatan meliputi pengelola BUMDes, pemerintah desa, kader PKK, dan sekitar 150 kepala keluarga pada fase implementasi awal. Program menghasilkan platform digital yang mendukung pengelolaan data nasabah, kategori dan harga sampah, pencatatan hasil penimbangan, perhitungan nilai transaksi, saldo tabungan, riwayat setoran, stok, dan pelaporan. Implementasi sistem membantu pengelola BUMDes melakukan pencatatan transaksi secara lebih terstruktur, mempercepat penghitungan nilai setoran, serta meningkatkan keterlacakan dan transparansi informasi bagi nasabah. Kegiatan pelatihan dan pendampingan juga meningkatkan kemampuan awal pengelola dalam mengoperasikan sistem serta mendorong keterlibatan kader PKK dalam edukasi pemilahan sampah kepada masyarakat. Meskipun demikian, keberlanjutan program masih memerlukan penguatan kapasitas operator, konsistensi partisipasi warga, pemeliharaan sistem, kemitraan dengan pengepul, dan pengukuran dampak secara berkala. Program Smart Waste Village memberikan fondasi awal bagi pengelolaan sampah berbasis data, pemberdayaan masyarakat, penguatan peran BUMDes, dan pengembangan ekonomi sirkular di tingkat desa secara berkelanjutan.

Kata Kunci: Bank Sampah Digital, BUMDes, Pemberdayaan Masyarakat, Sampah Kering, Ekonomi Sirkular.

1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan kawasan permukiman pada wilayah semi-urban berimplikasi pada peningkatan konsumsi rumah tangga dan bertambahnya timbunan sampah, khususnya sampah kering seperti plastik, botol, kardus, kaleng, kemasan, dan sebagian limbah elektronik rumah tangga. Permasalahan tersebut tidak cukup diselesaikan melalui pengangkutan sampah ke tempat pemrosesan akhir karena pendekatan tersebut belum mendorong pengurangan dan pemilahan sejak dari sumber. Pengelolaan sampah yang berkelanjutan memerlukan keterlibatan masyarakat, dukungan kelembagaan lokal, sarana pengumpulan yang mudah dijangkau, serta mekanisme insentif yang mampu mengubah sampah terpilah menjadi sumber nilai ekonomi.

Desa Sidowungu, Kecamatan Menganti, Kabupaten Gresik, merupakan desa semi-urban dengan jumlah penduduk sekitar 7.857 jiwa atau 2.302 kepala keluarga berdasarkan data yang digunakan dalam dokumen program tahun 2025. Kedekatan desa dengan kawasan industri dan perkotaan turut membentuk pola konsumsi masyarakat yang semakin beragam. Namun, hasil observasi awal menunjukkan bahwa sebagian warga masih mencampur sampah rumah tangga, sedangkan praktik reduce, reuse, dan recycle belum berjalan secara terstruktur. Kondisi ini menyebabkan sampah kering yang sebenarnya masih memiliki nilai guna dan nilai jual berpotensi berakhir bersama residu di tempat pemrosesan akhir.

BUMDes Desa Sidowungu telah berupaya menampung dan mengelola sampah anorganik. Meskipun demikian, proses pemilahan, penimbangan, pencatatan transaksi, dan pelaporan masih dilakukan secara manual. Dokumen program mencatat bahwa sampah anorganik yang terkelola pada tahun 2024 hanya sekitar 184,5 kg per tahun. Angka tersebut sangat rendah jika dibandingkan dengan jumlah penduduk dan karakteristik konsumsi desa, sehingga mengindikasikan dua kemungkinan yang sama-sama penting: rendahnya cakupan pengumpulan sampah terpilah dan belum lengkapnya dokumentasi volume sampah yang sebenarnya telah ditangani. Dengan demikian, masalah Desa Sidowungu bukan hanya terkait timbunan sampah, melainkan juga keterbatasan sistem pencatatan dan tata kelola.

Pencatatan konvensional menimbulkan risiko kesalahan perhitungan, kehilangan riwayat transaksi, keterlambatan penyusunan laporan, dan lemahnya ketersediaan data bagi pengambilan keputusan. Bagi warga, ketiadaan informasi yang dapat dipantau mengenai berat sampah, harga per jenis, serta saldo tabungan dapat mengurangi transparansi dan kepercayaan terhadap layanan bank sampah. Padahal, keberhasilan pengelolaan sampah berbasis masyarakat sangat dipengaruhi oleh faktor pendukung seperti informasi, pelatihan, kader lingkungan, fasilitas yang memadai, dan penguatan fungsi bank sampah (Dhokhikah et al., 2015)



Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa bank sampah dapat menjadi instrumen pengurangan sampah sekaligus pemberdayaan sosial-ekonomi apabila masyarakat terlibat secara aktif. Rachman et al. (2021) menemukan bahwa bank sampah pada tingkat desa berpotensi memperbaiki pengelolaan sampah, memberikan manfaat ekonomi, dan mendukung ekonomi sirkular. Integrasi bank sampah dengan kebijakan pengelolaan sampah daerah juga penting agar inisiatif komunitas tidak berjalan sendiri dan memiliki dukungan kelembagaan yang berkelanjutan (Kubota et al., 2020). Dalam konteks Desa Sidowungu, BUMDes memiliki posisi strategis sebagai operator yang menghubungkan pemerintah desa, warga, kader PKK, dan jaringan pembeli sampah daur ulang.

Pemanfaatan teknologi digital menawarkan peluang untuk memperkuat fungsi tersebut. Digitalisasi memungkinkan transaksi penimbangan dicatat secara lebih cepat, saldo warga dihitung berdasarkan harga yang berlaku, riwayat transaksi disimpan, dan laporan volume serta nilai ekonomi sampah disajikan secara terstruktur. Wahyuni et al. (2022) menunjukkan bahwa aplikasi bank sampah dapat mempermudah pendataan setoran dan mendukung pengelolaan sampah desa. Pada skala yang lebih luas, Brasika et al. (2023) melaporkan pertumbuhan jaringan bank sampah digital dan peningkatan jumlah sampah yang dikelola, sekaligus menunjukkan potensi sistem digital dalam mencegah kebocoran sampah plastik ke lingkungan.

Namun, penerapan teknologi tidak otomatis menghasilkan perubahan perilaku. Partisipasi warga tetap dipengaruhi oleh pengetahuan, kebiasaan memilah, kemudahan akses, ketersediaan sarana, kemampuan operator, komunikasi program, dan kejelasan insentif. Brotosusilo et al. (2022) menegaskan pentingnya partisipasi individual dalam efektivitas kebijakan persampahan, sedangkan Pandebesie et al. (2019a) menunjukkan bahwa pengelolaan limbah elektronik rumah tangga juga memerlukan perhatian terhadap faktor-faktor yang membentuk keterlibatan masyarakat. Oleh sebab itu, digitalisasi bank sampah perlu disertai sosialisasi, pelatihan, pendampingan, dan pembagian peran kelembagaan yang jelas.

Berdasarkan kondisi tersebut, program Smart Waste Village dikembangkan melalui platform bank sampah berbasis web, stand atau kontainer layanan, pelatihan pengelola BUMDes, serta edukasi pemilahan kepada warga dan kader PKK. Platform dirancang untuk mendukung pengelolaan data nasabah, jenis dan harga sampah, pencatatan transaksi, saldo tabungan, stok, dan pelaporan. Laporan pelaksanaan menyebutkan sekitar 150 kepala keluarga terdaftar pada fase implementasi awal. Akan tetapi, klaim keberhasilan program masih perlu diperkuat dengan data transaksi aktual, volume sampah sebelum dan sesudah program, frekuensi setoran, perubahan pengetahuan, serta tingkat penggunaan sistem oleh operator dan warga.

Dengan demikian, artikel pengabdian masyarakat ini penting untuk menjelaskan proses pemberdayaan dan transformasi tata kelola, bukan semata-mata memperkenalkan produk teknologi. Fokus artikel diarahkan pada bagaimana kolaborasi perguruan tinggi, pemerintah desa, BUMDes, kader PKK, dan masyarakat membangun layanan bank sampah digital yang lebih transparan, mudah dipantau, dan berpotensi berkelanjutan. Artikel juga perlu menunjukkan bukti awal mengenai penerimaan pengguna, peningkatan kapasitas pengelola, keterlaksanaan pencatatan digital, dan peluang pengembangan ekonomi sirkular di Desa Sidowungu.

2. METODE PENGABDIAN

Pelaksanaan program Smart Waste Village menggunakan pendekatan pemberdayaan masyarakat atau community development. Pendekatan ini menempatkan masyarakat dan mitra desa sebagai pelaku utama dalam proses identifikasi kebutuhan, penerapan teknologi, pengelolaan bank sampah, serta keberlanjutan program. Kegiatan dilaksanakan melalui empat tahapan, yaitu persiapan, pelaksanaan, pendampingan, serta monitoring dan evaluasi.

1. Lokasi dan Subjek Kegiatan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan di Desa Sidowungu, Kecamatan Menganti, Kabupaten Gresik, Jawa Timur. Lokasi ini dipilih karena Desa Sidowungu merupakan kawasan semi-urban yang menghadapi peningkatan timbunan sampah rumah tangga, sementara pengelolaan sampah kering masih dilakukan secara konvensional. Kegiatan operasional dipusatkan di



kantor BUMDes dan stand atau kontainer Bank Sampah Digital yang digunakan sebagai tempat penimbangan, pencatatan, dan pengumpulan sampah kering. Subjek kegiatan meliputi:

- a) Pengelola BUMDes Desa Sidowungu sebanyak 3–5 orang sebagai operator Bank Sampah Digital.
- b) Kader PKK sebanyak 10–15 orang sebagai agen edukasi dan penggerak partisipasi masyarakat.
- c) Warga Desa Sidowungu, khususnya sekitar 150 kepala keluarga yang menjadi sasaran awal atau calon nasabah Bank Sampah Digital.
- d) Pemerintah Desa Sidowungu sebagai fasilitator dan pendukung kelembagaan program.

Tim pelaksana terdiri atas mahasiswa dari bidang Administrasi Publik dan Teknik Informatika dengan pendampingan dosen pembimbing. Kolaborasi lintas bidang tersebut dilakukan untuk mengintegrasikan aspek pemberdayaan masyarakat, tata kelola kelembagaan, dan pengembangan teknologi informasi.

2. Tahap Persiapan

Tahap persiapan diawali dengan observasi lapangan dan koordinasi bersama pemerintah desa, pengelola BUMDes, kader PKK, serta perwakilan masyarakat. Kegiatan ini bertujuan mengidentifikasi kondisi pengelolaan sampah, kebiasaan masyarakat dalam memilah sampah, kebutuhan pengguna, ketersediaan sarana, serta kendala yang dihadapi oleh pengelola BUMDes.

Selanjutnya, tim melaksanakan diskusi kelompok terarah atau focus group discussion untuk memvalidasi permasalahan dan menentukan kebutuhan sistem. Hasil identifikasi tersebut digunakan sebagai dasar penyusunan alur pelayanan Bank Sampah Digital, mulai dari pendaftaran nasabah, pemilahan dan penyetoran sampah, penimbangan, pencatatan transaksi, perhitungan nilai ekonomi, hingga pelaporan saldo. Kegiatan pada tahap persiapan meliputi:

- a. Melakukan observasi terhadap pengelolaan sampah di Desa Sidowungu.
- b. Berkoordinasi dengan pemerintah desa, BUMDes, kader PKK, dan perwakilan warga.
- c. Mengidentifikasi kebutuhan pengguna dan alur operasional bank sampah.
- d. Mengembangkan platform Bank Sampah Digital berbasis web.
- e. Menyiapkan akun administrator BUMDes dan akun nasabah.
- f. Memasukkan data awal berupa kategori, satuan, dan harga setiap jenis sampah.
- g. Menyiapkan timbangan digital, perangkat operasional, koneksi internet, serta stand atau kontainer pelayanan.
- h. Menyusun petunjuk penggunaan dan prosedur operasional penimbangan, pencatatan transaksi, pengelolaan saldo, dan pelaporan.

Pada tahap ini juga dilakukan pengujian awal terhadap fungsi sistem, seperti proses masuk ke akun, pencatatan data nasabah, penginputan transaksi, perhitungan saldo, penyajian riwayat transaksi, dan pembuatan laporan. Pengujian dilakukan sebelum sistem digunakan dalam pelayanan kepada masyarakat.

3. Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan dimulai dengan sosialisasi kepada pemerintah desa, pengelola BUMDes, kader PKK, dan warga sasaran. Sosialisasi membahas kondisi persampahan desa, dampak pembuangan sampah secara tercampur, manfaat pemilahan dari rumah, jenis sampah yang dapat disetorkan, serta nilai ekonomi yang dapat diperoleh melalui bank sampah. Setelah sosialisasi, kegiatan dilanjutkan dengan pelatihan pengelola BUMDes. Materi pelatihan meliputi:

- a. Penggunaan akun administrator.
- b. Pendaftaran dan pengelolaan data nasabah.
- c. Pengaturan kategori dan harga sampah.
- d. Pencatatan hasil penimbangan.
- e. Penginputan dan validasi transaksi.
- f. Pemeriksaan saldo serta riwayat transaksi nasabah.
- g. Pengelolaan stok sampah.
- h. Penyusunan dan pencetakan laporan.

Pelatihan dilaksanakan melalui penjelasan, demonstrasi, simulasi, dan praktik langsung. Setelah pengelola memahami pengoperasian sistem, dilakukan uji coba transaksi bersama warga. Warga terlebih dahulu memilah sampah kering dari rumah, kemudian membawa sampah tersebut ke stand



Bank Sampah Digital. Petugas BUMDes memeriksa jenis sampah, melakukan penimbangan, dan memasukkan berat sampah ke dalam platform digital.

Sistem secara otomatis menghitung nilai setoran berdasarkan jenis, berat, dan harga sampah yang berlaku. Setelah transaksi disimpan, nilai setoran ditambahkan ke saldo nasabah dan riwayat transaksi dapat diperiksa kembali melalui akun warga. Alur ini diterapkan untuk meningkatkan kecepatan pelayanan, ketepatan pencatatan, dan transparansi pengelolaan tabungan sampah.

Kader PKK dilibatkan untuk membantu memberikan edukasi kepada warga mengenai tata cara pemilahan sampah dan penggunaan layanan. Pelibatan kader PKK juga bertujuan memperluas penyampaian informasi hingga tingkat rumah tangga dan mendorong warga agar melakukan penyetoran sampah secara berkelanjutan.

4. Tahap Pendampingan

Pendampingan dilakukan setelah pelatihan dan selama masa uji coba operasional Bank Sampah Digital. Tim pelaksana mendampingi pengelola BUMDes ketika menerima setoran sampah, menimbang sampah, memasukkan transaksi, memperbarui harga, mengelola data nasabah, serta menyusun laporan.

Pendampingan tidak hanya difokuskan pada penggunaan teknologi, tetapi juga pada penguatan tata kelola kelembagaan. Tim bersama BUMDes membahas pembagian tugas petugas, jadwal pelayanan, prosedur penerimaan sampah, mekanisme pencairan saldo, penyimpanan sampah, serta hubungan kerja sama dengan pengepul atau mitra daur ulang.

Apabila ditemukan kesalahan pencatatan atau kendala teknis, tim melakukan perbaikan dan memberikan penjelasan ulang kepada operator. Masukan dari warga dan petugas juga dicatat untuk menyempurnakan tampilan, fitur, dan alur pelayanan. Pendampingan dilakukan secara bertahap agar pengelola BUMDes mampu mengoperasikan dan memelihara sistem secara mandiri setelah program berakhir.

5. Tahap Monitoring dan Evaluasi

Monitoring dan evaluasi dilakukan untuk mengetahui keterlaksanaan program, penerimaan pengguna, kinerja sistem, dan potensi keberlanjutannya. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, dokumentasi kegiatan, wawancara singkat, rekap transaksi dalam sistem, serta pemberian kuesioner atau pertanyaan evaluasi kepada pengelola dan warga. Aspek yang dievaluasi meliputi:

- Jumlah warga yang terdaftar sebagai nasabah.
- Jumlah nasabah yang aktif melakukan penyetoran.
- Frekuensi dan jumlah transaksi yang tercatat secara digital.
- Volume dan jenis sampah kering yang berhasil dikumpulkan.
- Nilai ekonomi dan saldo yang diterima warga.
- Kemampuan pengelola BUMDes dalam mengoperasikan sistem.
- Kecepatan dan ketepatan proses pencatatan transaksi.
- Pemahaman warga mengenai pemilahan sampah.
- Kemudahan penggunaan dan tingkat kepuasan pengguna.
- Kendala teknis, operasional, kelembagaan, dan partisipasi masyarakat.

Hasil evaluasi digunakan untuk memperbaiki sistem serta merumuskan strategi keberlanjutan program. Evaluasi juga menjadi dasar untuk menilai kesiapan BUMDes dalam melanjutkan operasional Bank Sampah Digital, mengembangkan kemitraan dengan pengepul atau industri daur ulang, dan memperluas jumlah nasabah pada tahap berikutnya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan program Smart Waste Village di Desa Sidowungu menghasilkan inovasi pengelolaan sampah kering berupa sistem Bank Sampah Digital berbasis web yang dikelola oleh BUMDes. Program ini tidak hanya menghasilkan perangkat teknologi, tetapi juga membangun mekanisme pelayanan yang mengintegrasikan pemilahan sampah dari rumah, penimbangan, pencatatan transaksi, pengelolaan saldo, pelaporan, dan pemberian insentif ekonomi kepada warga. Hasil pelaksanaan kegiatan dianalisis berdasarkan aspek kelembagaan, teknologi, peningkatan kapasitas mitra, partisipasi masyarakat, serta peluang keberlanjutan program.



1. Hasil Koordinasi dan Identifikasi Kebutuhan Mitra

Koordinasi awal bersama pemerintah desa, pengelola BUMDes, kader PKK, dan perwakilan masyarakat menunjukkan bahwa permasalahan utama pengelolaan sampah di Desa Sidowungu tidak hanya terletak pada tingginya potensi timbulan sampah, tetapi juga pada lemahnya sistem pengelolaan dan pencatatan. Sebelum program dilaksanakan, proses penerimaan, penimbangan, perhitungan nilai ekonomi, dan pencatatan setoran sampah masih dilakukan secara konvensional. Kondisi tersebut menyebabkan data sampah tidak tersusun secara sistematis dan sulit digunakan untuk mengevaluasi perkembangan bank sampah.



Gambar 1. Koordinasi dengan mitra sekaligus kerjasama

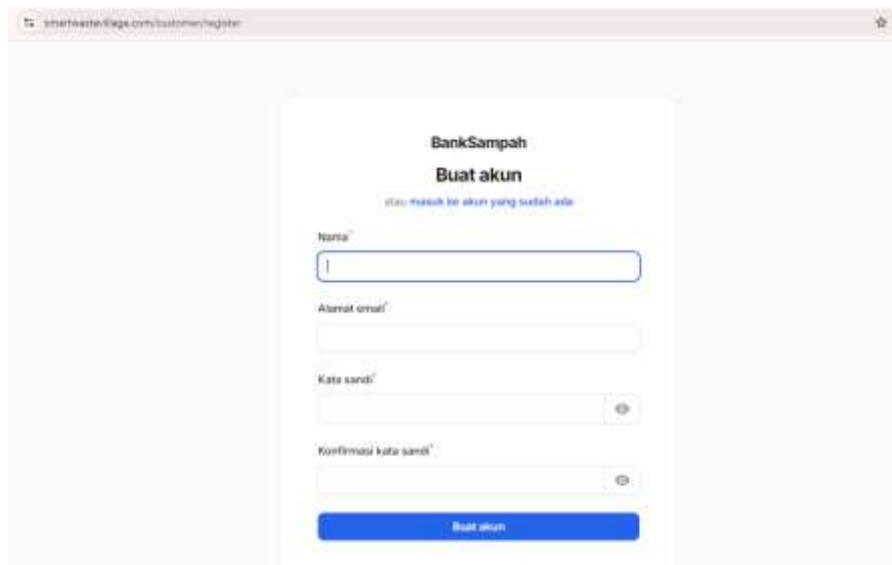
Hasil identifikasi menunjukkan bahwa mitra membutuhkan sistem yang mampu membantu petugas dalam mencatat data nasabah, jenis sampah, berat setoran, harga satuan, nilai transaksi, saldo nasabah, dan stok sampah. Pengelola juga membutuhkan laporan yang dapat digunakan untuk memantau volume sampah dan nilai ekonomi yang dihasilkan. Sementara itu, warga membutuhkan informasi yang lebih transparan mengenai hasil penimbangan dan saldo tabungan sampah.

Kebutuhan tersebut sejalan dengan penelitian Dhokhikah et al. (2015) yang menjelaskan bahwa keberhasilan pengurangan sampah rumah tangga lebih banyak dipengaruhi oleh keberadaan faktor pendukung, seperti informasi, pelatihan, kader lingkungan, fasilitas, dan optimalisasi fungsi bank sampah. Dengan demikian, penyelesaian permasalahan di Desa Sidowungu tidak cukup dilakukan melalui penyediaan aplikasi, tetapi juga memerlukan penguatan kelembagaan, edukasi, dan pendampingan kepada pengguna.

2. Implementasi Bank Sampah Digital Berbasis Web

Hasil utama program adalah terbentuknya platform Bank Sampah Digital berbasis web yang dapat diakses melalui komputer, tablet, maupun telepon pintar. Sistem tersebut digunakan oleh pengelola BUMDes untuk mendukung kegiatan administrasi dan operasional bank sampah. Fitur utama yang berhasil dikembangkan meliputi:

- a. Pengelolaan data nasabah.
- b. Pengelolaan jenis dan kategori sampah.
- c. Pengaturan harga sampah.
- d. Pencatatan hasil penimbangan.
- e. Perhitungan nilai transaksi secara otomatis.
- f. Pengelolaan saldo tabungan sampah.
- g. Penyajian riwayat transaksi nasabah.
- h. Pengelolaan stok sampah.
- i. Penyusunan laporan transaksi.
- j. Penyajian informasi melalui dashboard pengelola.



Gambar 2. Contoh website bank sampah www.smartwastevillage.com

Dalam pelaksanaan transaksi, petugas BUMDes terlebih dahulu mencari data nasabah melalui sistem. Sampah yang disetorkan kemudian dipilah berdasarkan jenis dan ditimbang menggunakan timbangan digital. Petugas memasukkan jenis dan berat sampah ke dalam sistem, sedangkan nilai setoran dihitung secara otomatis berdasarkan harga yang telah ditetapkan. Setelah transaksi disimpan, saldo nasabah bertambah dan riwayat setoran dapat diperiksa kembali.

Penerapan sistem tersebut memperbaiki alur administrasi yang sebelumnya tersebar dalam pencatatan manual. Data transaksi dapat disimpan berdasarkan identitas nasabah, tanggal transaksi, jenis sampah, berat, harga, dan nilai setoran. Sistem juga memudahkan pengelola melakukan pencarian kembali apabila diperlukan pemeriksaan atau koreksi transaksi.

Hasil ini mendukung temuan Wahyuni et al. (2022) bahwa digitalisasi bank sampah dapat mempermudah pendataan sampah yang disetorkan dan meningkatkan kepraktisan pelayanan. Brasika et al. (2023) juga menunjukkan bahwa bank sampah digital memiliki potensi memperluas cakupan pelayanan dan meningkatkan jumlah sampah yang dikelola. Namun, manfaat tersebut tetap bergantung pada konsistensi petugas dalam menggunakan sistem dan keaktifan warga dalam menyetorkan sampah.

3. Peningkatan Transparansi dan Akuntabilitas Pengelolaan

Salah satu perubahan yang dihasilkan melalui program Smart Waste Village adalah meningkatnya keterlacakan transaksi sampah. Sebelum digitalisasi, pengelola menghadapi kesulitan dalam menyusun kembali riwayat setoran dan menghitung saldo setiap nasabah. Setelah sistem diterapkan, setiap transaksi dapat dicatat dan disimpan dalam basis data.

Transparansi diwujudkan melalui informasi mengenai jenis sampah, berat hasil penimbangan, harga per satuan, nilai setoran, dan saldo nasabah. Informasi tersebut dapat diperiksa kembali oleh petugas dan warga sehingga mengurangi kemungkinan terjadinya perbedaan perhitungan. Data digital juga membantu BUMDes dalam menyusun laporan transaksi dan mengevaluasi jenis sampah yang paling banyak terkumpul. Perbandingan kondisi sebelum dan sesudah implementasi dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Perbandingan sebelum dan sesudah

Aspek	Kondisi Sebelum Program	Kondisi Setelah Program
Data nasabah	Dicatat secara manual dan belum terintegrasi	Disimpan dalam basis data digital
Penimbangan	Hasil dicatat pada buku atau catatan terpisah	Hasil penimbangan dimasukkan ke sistem
Perhitungan nilai setoran	Dihitung secara manual	Dihitung otomatis berdasarkan jenis, berat, dan harga



Aspek	Kondisi Sebelum Program	Kondisi Setelah Program
Riwayat transaksi	Sulit dicari kembali	Tersimpan berdasarkan nasabah dan tanggal transaksi
Saldo nasabah	Tidak dapat dipantau secara cepat	Diperbarui setelah transaksi disimpan
Data stok sampah	Belum terdokumentasi secara sistematis	Dapat dicatat dan dipantau melalui sistem
Pelaporan	Membutuhkan rekapitulasi manual	Dapat disusun dari data transaksi digital
Transparansi	Informasi setoran terbatas	Nilai setoran dan saldo lebih mudah diperiksa

Digitalisasi tersebut memperkuat akuntabilitas BUMDes karena setiap transaksi memiliki rekam data yang dapat ditelusuri. Kondisi ini penting dalam membangun kepercayaan masyarakat. Ulhasanah et al. (2025) menjelaskan bahwa kemauan masyarakat untuk berpartisipasi dalam bank sampah dipengaruhi oleh minat, kemampuan menggunakan layanan, dukungan fasilitas, pembelajaran, dan persepsi terhadap pengelolaan program. Oleh karena itu, transparansi data dapat menjadi salah satu faktor yang membantu mengurangi keraguan warga terhadap layanan bank sampah.

Meskipun demikian, efektivitas sistem belum dapat dinilai hanya berdasarkan ketersediaan fitur. Penilaian lebih lanjut membutuhkan data mengenai jumlah transaksi, kesalahan pencatatan, waktu pelayanan, konsistensi penggunaan sistem, dan kepuasan pengguna. Dengan demikian, hasil pada fase awal lebih tepat dimaknai sebagai perbaikan tata kelola dan kesiapan sistem, bukan sebagai bukti final bahwa seluruh permasalahan persampahan desa telah terselesaikan.

4. Peningkatan Kapasitas Pengelola BUMDes



Gambar 3. Sosialisasi Implementasi Program Bank Sampah

Program Smart Waste Village juga menghasilkan peningkatan kapasitas teknis pengelola BUMDes. Pelatihan dan praktik langsung membantu petugas memahami proses pendaftaran nasabah, pengaturan kategori sampah, pembaruan harga, pencatatan transaksi, pemeriksaan saldo, pengelolaan stok, dan penyusunan laporan.

Pada awal pelatihan, sebagian petugas masih memerlukan pendampingan dalam memahami menu dan urutan pencatatan transaksi. Setelah mengikuti demonstrasi dan simulasi, petugas mulai mampu menjalankan proses transaksi dengan mengikuti alur yang telah ditentukan. Pendampingan selama masa uji coba membantu petugas mengatasi kesalahan input dan memahami cara melakukan pemeriksaan data.

Peningkatan kapasitas pengelola menjadi salah satu faktor penting dalam keberlanjutan program. Sistem yang baik tidak akan memberikan manfaat apabila petugas tidak mampu mengoperasikan, memelihara, dan menyesuaikannya dengan kebutuhan layanan. Oleh karena itu, pelatihan tidak hanya



diarahkan pada kemampuan menggunakan aplikasi, tetapi juga pada pemahaman mengenai pentingnya validasi data, pencadangan, perlindungan akun, dan konsistensi pelaporan.

Hasil tersebut berkaitan dengan penelitian Kubota et al. (2020) yang menekankan bahwa bank sampah berbasis masyarakat perlu diintegrasikan dengan kelembagaan dan kebijakan pengelolaan sampah. Dalam konteks Desa Sidowungu, penguatan kapasitas BUMDes memberikan landasan agar sistem tidak berhenti sebagai produk kegiatan mahasiswa, tetapi dapat menjadi bagian dari pelayanan dan unit usaha desa.

5. Partisipasi Masyarakat dalam Bank Sampah Digital

Laporan pelaksanaan mencatat sekitar 150 kepala keluarga telah menjadi sasaran atau terdaftar dalam tahap awal program. Keterlibatan warga terlihat melalui kegiatan sosialisasi, pendaftaran nasabah, pemilahan sampah dari rumah, dan penyeteroran sampah ke titik layanan. Kader PKK berperan membantu menyampaikan informasi serta mendorong masyarakat untuk mulai memisahkan sampah yang masih memiliki nilai ekonomi.

Program ini memperkenalkan perubahan pola pengelolaan sampah dari sistem “kumpul, angkut, dan buang” menuju pemilahan serta pemanfaatan sampah sejak dari sumber. Melalui bank sampah, masyarakat tidak hanya diarahkan untuk menjaga kebersihan lingkungan, tetapi juga diperkenalkan pada nilai ekonomi dari plastik, kardus, botol, kaleng, dan jenis sampah kering lainnya.



Gambar 4. Bank Sampah Kering

Pemberian saldo berdasarkan hasil setoran menjadi bentuk insentif yang dapat meningkatkan motivasi masyarakat. Budiardjo et al. (2022) menjelaskan bahwa insentif ekonomi merupakan unsur penting dalam keberlanjutan fasilitas pemulihan material berbasis masyarakat. Rachman et al. (2021) juga menemukan bahwa partisipasi melalui bank sampah dapat mendukung pengelolaan sampah berkelanjutan dan memberikan manfaat ekonomi pada tingkat desa.

Meskipun terdapat penerimaan awal dari masyarakat, jumlah warga yang terdaftar belum dapat langsung dianggap sebagai jumlah nasabah aktif. Keaktifan perlu diukur berdasarkan jumlah warga yang benar-benar melakukan setoran, frekuensi transaksi, volume sampah, dan keberlanjutan partisipasi. Oleh karena itu, evaluasi pada periode berikutnya perlu membedakan antara peserta sosialisasi, warga terdaftar, nasabah aktif, dan nasabah yang melakukan penyeteroran secara berulang.

6. Manfaat Sosial, Ekonomi, dan Lingkungan

a. Manfaat social

Dari aspek sosial, program meningkatkan pengetahuan awal masyarakat mengenai pentingnya pemilahan sampah dan fungsi bank sampah. Keterlibatan kader PKK membantu memperluas edukasi hingga tingkat rumah tangga. Program juga memperkuat hubungan antara perguruan tinggi, pemerintah desa, BUMDes, kader PKK, dan masyarakat dalam menyelesaikan permasalahan lingkungan.

Kolaborasi tersebut menunjukkan bahwa pengelolaan sampah merupakan tanggung jawab bersama. Pemerintah desa memberikan dukungan kelembagaan, BUMDes berperan sebagai operator, kader PKK menjadi agen edukasi, masyarakat bertindak sebagai nasabah, sedangkan perguruan tinggi



memberikan dukungan teknologi dan pendampingan. Pola kolaborasi ini sesuai dengan konsep pemberdayaan karena masyarakat tidak hanya ditempatkan sebagai penerima program, tetapi juga sebagai pelaku pengelolaan sampah.

b. Manfaat ekonomi

Dari aspek ekonomi, sampah kering yang sebelumnya dianggap tidak bernilai mulai dicatat sebagai material yang memiliki harga. Sistem mengonversi hasil penimbangan menjadi saldo digital berdasarkan harga setiap jenis sampah. Warga memperoleh informasi yang lebih jelas mengenai nilai setoran, sementara BUMDes memiliki data mengenai potensi ekonomi sampah yang terkumpul.

Bank sampah juga berpotensi dikembangkan sebagai unit usaha sosial BUMDes. Pendapatan dapat diperoleh dari selisih harga pembelian sampah dari warga dan harga penjualan kepada pengepul atau industri daur ulang. Rasmini et al. (2025) menempatkan bank sampah sebagai bentuk usaha sosial yang dapat menghasilkan manfaat ekonomi, lingkungan, dan hubungan sosial secara bersamaan.

Namun, manfaat ekonomi program masih perlu dibuktikan melalui data nilai transaksi, saldo warga, harga jual kepada pengepul, biaya operasional, dan margin yang diterima BUMDes. Data tersebut diperlukan untuk mengetahui apakah model bisnis yang diterapkan mampu membiayai operasional dan pemeliharaan sistem secara berkelanjutan.

c. Manfaat lingkungan

Dari aspek lingkungan, program mendorong pemilahan sampah kering sebelum dibuang. Sampah yang telah dipilah memiliki peluang lebih besar untuk dikirim ke rantai daur ulang sehingga dapat mengurangi jumlah sampah anorganik yang berakhir di TPA. Digitalisasi juga menghasilkan data mengenai jenis dan volume sampah yang dapat digunakan untuk mengevaluasi kontribusi program terhadap pengurangan sampah.

Penelitian Brasika et al. (2023) menunjukkan bahwa bank sampah digital dapat membantu meningkatkan jumlah sampah plastik yang dikumpulkan dan mengurangi potensi kebocoran sampah ke lingkungan. Meskipun demikian, dampak lingkungan di Desa Sidowungu perlu dihitung berdasarkan volume sampah aktual yang berhasil dikumpulkan, persentase sampah yang dijual kepada mitra daur ulang, dan perbandingan dengan kondisi sebelum program.

7. Faktor Pendukung dan Kendala Pelaksanaan

Keberhasilan pelaksanaan awal program didukung oleh beberapa faktor, yaitu:

- Dukungan pemerintah Desa Sidowungu.
- Keterlibatan BUMDes sebagai operator.
- Peran kader PKK dalam sosialisasi dan edukasi.
- Kolaborasi lintas disiplin antara Administrasi Publik dan Teknik Informatika.
- Tersedianya platform digital dan titik pelayanan.
- Adanya nilai ekonomi dari sampah kering.
- Pendampingan teknis selama masa uji coba.

Di sisi lain, pelaksanaan program masih menghadapi sejumlah kendala. Sebagian masyarakat belum terbiasa memilah sampah dari rumah. Tingkat literasi digital pengguna juga berbeda-beda sehingga diperlukan penjelasan dan pendampingan berulang. Kestabilan jaringan internet dan ketersediaan perangkat dapat memengaruhi proses pencatatan. Selain itu, perubahan harga sampah mengharuskan BUMDes memperbarui data secara berkala.

Kendala lain berkaitan dengan pengelolaan e-waste. Limbah elektronik tidak dapat sepenuhnya diperlakukan sama dengan plastik, kardus, atau kaleng karena dapat mengandung bahan berbahaya. Oleh sebab itu, BUMDes memerlukan prosedur khusus mengenai penerimaan, pemilahan, penyimpanan, dan penyerahan limbah elektronik kepada mitra yang memiliki kapasitas pengelolaan sesuai ketentuan.

Pandebesie et al. (2019b) menunjukkan bahwa partisipasi masyarakat dalam pengelolaan limbah elektronik dipengaruhi oleh sejumlah faktor perilaku dan dukungan sistem. Dengan demikian, pengembangan komponen e-waste perlu disertai edukasi khusus, prosedur keselamatan, dan kerja sama dengan pengelola limbah elektronik yang sesuai.



8. Keberlanjutan Program

Keberlanjutan Smart Waste Village bergantung pada kemampuan BUMDes mempertahankan pelayanan setelah pendampingan berakhir. Dari aspek kelembagaan, BUMDes telah memperoleh akses terhadap sistem dan pengetahuan dasar untuk menjalankan transaksi. Pemerintah desa dapat memperkuat keberlanjutan melalui penetapan penanggung jawab, penyediaan anggaran operasional, dan integrasi program dalam kegiatan lingkungan desa.

Dari aspek teknologi, platform berbasis web memungkinkan pengembangan fitur secara bertahap. Fitur yang dapat ditambahkan antara lain notifikasi transaksi, pengingat jadwal penyetoran, pencairan saldo, pencadangan data otomatis, analisis perkembangan nasabah, dan integrasi dengan sistem informasi desa. Namun, pengembangan tersebut perlu disesuaikan dengan kemampuan pengelola dan kebutuhan nyata pengguna.

Dari aspek finansial, keberlanjutan memerlukan perhitungan yang jelas mengenai biaya internet, pemeliharaan perangkat, pengelolaan kontainer, transportasi sampah, serta selisih harga pembelian dan penjualan sampah. Kemitraan dengan pengepul atau industri daur ulang juga perlu dibangun agar sampah yang terkumpul dapat disalurkan secara rutin dan memperoleh harga yang layak.

Secara keseluruhan, program Smart Waste Village telah menghasilkan fondasi awal bagi transformasi pengelolaan sampah kering di Desa Sidowungu. Kontribusi utama program terletak pada terbentuknya sistem pencatatan digital, peningkatan kapasitas pengelola BUMDes, pembentukan alur pelayanan yang lebih transparan, dan keterlibatan masyarakat dalam pemilahan sampah. Namun, keberhasilan jangka panjang perlu dibuktikan melalui pengumpulan data berkala mengenai jumlah nasabah aktif, frekuensi transaksi, volume sampah, nilai ekonomi, kepuasan pengguna, dan pengurangan sampah yang dibuang ke TPA.

4. KESIMPULAN

Pelaksanaan program Smart Waste Village di Desa Sidowungu, Kecamatan Menganti, Kabupaten Gresik telah menghasilkan sistem Bank Sampah Digital berbasis web yang dikelola oleh BUMDes. Sistem tersebut mendukung pengelolaan data nasabah, kategori dan harga sampah, pencatatan hasil penimbangan, perhitungan nilai setoran, pengelolaan saldo, penyajian riwayat transaksi, pencatatan stok, serta penyusunan laporan. Kehadiran sistem ini menjadi langkah awal dalam mengubah pencatatan yang sebelumnya dilakukan secara manual menjadi lebih terstruktur, mudah ditelusuri, dan transparan.

Kegiatan sosialisasi, pelatihan, simulasi, dan pendampingan telah membantu meningkatkan kemampuan awal pengelola BUMDes dalam mengoperasikan Bank Sampah Digital. Keterlibatan pemerintah desa, kader PKK, dan masyarakat juga mendukung terbentuknya pola pengelolaan sampah yang lebih partisipatif. Program ini mendorong masyarakat untuk mulai memilah sampah dari rumah, memahami nilai ekonomi sampah kering, dan memanfaatkan layanan bank sampah. Selain memberikan manfaat lingkungan, program berpotensi memperkuat peran BUMDes sebagai pengelola unit usaha sosial yang mendukung ekonomi sirkular di tingkat desa.

Meskipun demikian, keberlanjutan Smart Waste Village masih memerlukan konsistensi penggunaan sistem, peningkatan partisipasi warga, pemeliharaan perangkat, pembaruan data harga, serta penguatan kemitraan dengan pengepul atau industri daur ulang. BUMDes dan pemerintah desa juga perlu melakukan evaluasi secara berkala berdasarkan jumlah nasabah aktif, frekuensi transaksi, volume sampah yang terkumpul, nilai ekonomi yang dihasilkan, dan tingkat kepuasan pengguna. Dengan dukungan kelembagaan dan pendampingan yang berkelanjutan, Bank Sampah Digital berpotensi dikembangkan sebagai model pengelolaan sampah berbasis data yang dapat diterapkan di desa lain dengan karakteristik permasalahan serupa.

5. DAFTAR PUSTAKA

Brasika, I. B. M., Hendrawan, I. G., Karang, I. W. G. A., Pradnyaswari, I. G. A. I., Pratiwi, N. P. O. M. K., & Wiguna, I. G. M. (2023). Evaluating the collection and composition of plastic waste in the digital waste bank and the reduction of potential leakage into the ocean. *Waste Management &*



- Research: The Journal for a Sustainable Circular Economy*, 41(3), 676–686. <https://doi.org/10.1177/0734242X221123490>
- BrotoSusilo, A., Utari, D., Negoro, H. A., Firdaus, A., & Velentina, R. A. (2022). Community empowerment of waste management in the urban environment: More attention on waste issues through formal and informal educations. *Global Journal of Environmental Science and Management*, 8(2), 209–224. <https://doi.org/10.22034/GJESM.2022.02.05>
- Dhokhikah, Y., Trihadiningrum, Y., & Sunaryo, S. (2015). Community participation in household solid waste reduction in Surabaya, Indonesia. *Resources, Conservation and Recycling*, 102, 153–162. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2015.06.013>
- Kubota, R., Horita, M., & Tasaki, T. (2020). Integration of community-based waste bank programs with the municipal solid-waste-management policy in Makassar, Indonesia. *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 22(3), 928–937. <https://doi.org/10.1007/s10163-020-00969-9>
- Pandebesie, E. S., Indrihastuti, I., Wilujeng, S. A., & Warmadewanthi, I. (2019a). Factors influencing community participation in the management of household electronic waste in West Surabaya, Indonesia. *Environmental Science and Pollution Research*, 26(27), 27930–27939. <https://doi.org/10.1007/s11356-019-05812-9>
- Pandebesie, E. S., Indrihastuti, I., Wilujeng, S. A., & Warmadewanthi, I. (2019b). Factors influencing community participation in the management of household electronic waste in West Surabaya, Indonesia. *Environmental Science and Pollution Research*, 26(27), 27930–27939. <https://doi.org/10.1007/s11356-019-05812-9>
- 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). <https://doi.org/10.7454/jessd.v4i2.1123>
- Ulhasanah, N., Suhardono, S., Lee, C.-H., Faza, A. S., Zahir, A., & Suryawan, I. W. K. (2025). Modelling participation in waste bank initiatives at public transport hubs to advance circular economy development. *Discover Sustainability*, 6(1), 153. <https://doi.org/10.1007/s43621-025-00940-4>
- Wahyuni, Akbar Putra Mandala, C., Dwi Cahyani, F., Bayu Nurdiansyah, M., Haqiqi Hamaddulloh, R., Rizky Dimas Aditiya, M., Dina Puji Astuti, S., Tia Indri Putri Wati, A., Annida Az Zahroh, N., Firmansyah, D., Bagas Kurnia, Z., Andriansyah, A., Ladhunka Nur Aliyya, W., Amri, M. S., Aisudin, M., Ainur Riski, W., & Fikri Haikal, M. (2022). OPTIMALISASI PENANGANAN SAMPAH DI DESA SEKARAN MELALUI DIGITALISASI BANK SAMPAH MENUJU DESA MANDIRI SAMPAH 2025. *BERNAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(4), 1000–1005. <https://doi.org/10.31949/jb.v3i4.3485>