

PENINGKATAN EFISIENSI DAN TRANSPARANSI PENGELOLAAN SAMPAH MELALUI SISTEM INFORMASI BERBASIS WEB: STUDI KASUS BANK SAMPAH SEKAR

Christian Alfa Romeo Lontoh¹, Cinta Putri Juliana², Nur Riska Ayu Dwi Yanti³, Nadia Amalia Putri⁴, Qeisa Dwiokta Alvinania⁵, Farizi Fattah⁶, Marshanda Aura Zefanya Susilo⁷, Farida Nur Hayati, S.Si., M.Stat^{8*}

¹²³⁴⁵⁶⁷⁸Fakultas Sains dan Teknologi Informasi, Institut Teknologi Kalimantan, Balikpapan

*E-mail: farida.nur@lecturer.itk.ac.id

Abstrak

Tujuan dari pengabdian masyarakat ini adalah untuk meningkatkan efisiensi dan transparansi pengelolaan sampah melalui pengembangan sistem informasi berbasis web yang disebut SekarCycle di Bank Sampah Sekar di RT 18 Balikpapan. Proses pencatatan transaksi sampah yang selama ini dilakukan secara manual, yang cenderung tidak efisien, rentan terhadap kesalahan, dan sulit dilacak. Dimulai dengan observasi lapangan dan menentukan kebutuhan mitra, kegiatan dilanjutkan dengan pembuatan sistem digital, instruksi pengguna, dan pengembangan akun media sosial sebagai sarana pendidikan. Hasil kegiatan menunjukkan kemampuan sistem SekarCycle untuk mempercepat pencatatan, meningkatkan akurasi data, dan membuat laporan transaksi menjadi lebih mudah. Kegiatan pendidikan dan workshop ecoenzim juga mendorong warga untuk menggunakan metode pengelolaan sampah rumah tangga. Program ini menunjukkan bahwa pengelolaan sampah berkelanjutan di tingkat komunitas dapat dicapai melalui integrasi teknologi tepat guna dan metode partisipatif.

Kata kunci: Bank Sampah, Digitalisasi, Efisiensi, Pengabdian Masyarakat, Transparansi

Abstract

The purpose of this community service is to improve the efficiency and transparency of waste management through the development of a web-based information system called SekarCycle at the Sekar Waste Bank in RT 18 Balikpapan. The background of this activity is the process of recording waste transactions that have been done manually, which tends to be inefficient, prone to errors, and difficult to track. Starting with field observations and determining partner needs, the activity continued with the creation of a digital system, user instructions, and the development of social media accounts as a means of education. The results of the activity showed the ability of the SekarCycle system to accelerate recording, improve data accuracy, and make transaction reports easier. Educational activities and ecoenzyme workshops also encouraged residents to use household waste management methods. This program shows that sustainable waste management at the community level can be achieved through the integration of appropriate technology and participatory methods.

Keywords: Waste Bank, Digitalization, Efficiency, Community Service, Transparency

1. Pendahuluan

Pengelolaan sampah masih menjadi masalah penting di banyak kota di Indonesia, termasuk Balikpapan. Inisiatif berbasis masyarakat seperti bank sampah mulai muncul sebagai bentuk partisipasi aktif dalam pengelolaan lingkungan untuk mengatasi masalah ini. Bank sampah didefinisikan oleh Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2021 sebagai fasilitas pengelolaan sampah yang menerapkan prinsip 3R (Reduksi, Penggunaan, dan Recycle). Bank Sampah didirikan dan dikelola oleh masyarakat, organisasi bisnis, dan/atau pemerintah daerah, dan berfungsi sebagai sarana untuk mendidik orang tentang cara mengelola sampah dan menerapkan ekonomi sirkular (Simba KLHK - Dashboard Publik, n.d.).

Bank Sampah Sekar, yang terletak di Perumahan Pondok Karya Agung RT 18, Balikpapan Selatan, adalah contoh nyata dari operasi bank sampah tersebut. Sampai tahun 2025, bank sampah ini termasuk dalam 87 bank sampah aktif di Kota Balikpapan (“Pembinaan Bank Sampah Di Kota Balikpapan,” 2025). Bank Sampah Sekar telah melayani masyarakat dalam pengumpulan dan pemilahan sampah rumah tangga sejak didirikan pada tahun 2020. Prosesnya melibatkan pelanggan membawa sampah ke bank sampah sesuai petunjuk, seperti melepas label plastik dari botol, kemudian sampah diperiksa, ditimbang, dan dicatat oleh petugas. Nama, jenis, dan jumlah sampah dicatat secara manual selama proses pencatatan.

Namun, seiring bertambahnya jumlah pelanggan dan transaksi, metode pencatatan manual ini mulai menunjukkan beberapa kelemahan. Kelemahan tersebut termasuk kemungkinan kesalahan manusia (*human error*), duplikasi data, keterbatasan dalam pelacakan historis, dan waktu yang tidak efisien. Fitriani dan Saputra (2020) menemukan masalah ini dan menyatakan bahwa banyak bank sampah komunitas masih menghadapi masalah dalam manajemen data dan laporan karena tidak adanya sistem informasi terintegrasi.

Oleh karena itu, metode penting untuk menjawab masalah tersebut adalah transformasi digital. Sistem informasi berbasis web dapat meningkatkan transparansi dan mempercepat pencatatan transaksi, pelacakan data, dan manajemen pelanggan. Selain itu, sistem digital dapat mempercepat proses administrasi, mengurangi kesalahan, dan memberikan pengelola akses yang lebih fleksibel dan terorganisir ke data (Laudon & Laudon, 2020).

Sebagai bentuk inovasi untuk mendukung operasi Bank Sampah Sekar, kegiatan pengabdian masyarakat ini berfokus pada pembuatan dan penerapan sistem informasi digital yang disebut SekarCycle. Sistem ini tidak hanya bertujuan untuk memperbaiki aspek teknis pencatatan, tetapi juga membuka peluang untuk analisis data partisipasi nasabah, pelaporan yang lebih sistematis, dan peningkatan edukasi lingkungan melalui media digital.

Diharapkan bahwa inisiatif ini dapat berfungsi sebagai model replikasi untuk bank sampah komunitas lainnya di Indonesia dengan fitur dan masalah yang sebanding. Ini akan dicapai melalui penerapan pendekatan berbasis teknologi tepat guna dan partisipasi aktif masyarakat.

2. Metode Pelaksanaan

Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menggunakan pendekatan partisipatif dan berbasis kebutuhan mitra, yang dikombinasikan dengan pengembangan teknologi tepat guna berbasis web. Pendekatan partisipatif dianggap efektif dalam kegiatan pengabdian karena mendorong keterlibatan aktif masyarakat dalam setiap tahapan proses, dari perencanaan hingga evaluasi, yang menghasilkan peningkatan keberlanjutan program (Nugroho & Pramudyo, 2021).

Kegiatan ini dilakukan dalam lima langkah utama, yaitu :

2.1. Observasi Lapangan dan Identifikasi Masalah

Langkah pertama yang dilakukan adalah observasi langsung terhadap operasi Bank Sampah Sekar, yang mencakup wawancara informal dengan pengurus dan warga. Alur pencatatan transaksi, jumlah pelanggan aktif, jenis sampah yang dikumpulkan, dan masalah yang dihadapi semua dicatat. Hasilnya menunjukkan bahwa pencatatan transaksi masih dilakukan secara manual

dalam buku catatan, yang membuatnya tidak efisien dan rentan terhadap kesalahan.

Metode pengumpulan data observasional dan partisipatif ini sesuai dengan pendekatan penilaian pertanian partisipatif (PRA). Pendekatan ini umum digunakan dalam program pengabdian berbasis masyarakat karena memungkinkan pemahaman yang lebih mendalam tentang konteks lokal (Rachmawati et al., 2022).

2.2. Perancangan dan Pengembangan Sistem

Setelah mengidentifikasi masalah, tim mulai mengembangkan sistem informasi berbasis web bernama SekarCycle. Sistem ini dibangun dengan memanfaatkan SvelteKit 5 yang merupakan sebuah framework modern untuk membangun aplikasi web yang efisien dengan fitur server-side rendering (SSR) dan routing otomatis sebagai frontend. Sementara itu, untuk penyimpanan data, digunakan PocketBase, sebuah backend database berbasis SQLite yang ringan namun powerful, dilengkapi dengan REST API dan authentication bawaan. Sistem ini dirancang untuk menerima input seperti jenis sampah, nama pelanggan, dan jumlah sampah, lalu secara otomatis mengonversi satuannya sesuai kategori sampah yang dipilih. Dengan kombinasi SvelteKit 5 untuk antarmuka yang dinamis dan PocketBase untuk manajemen data yang cepat, SekarCycle mampu menyediakan solusi yang responsif dan mudah dikembangkan.

Sebagaimana disarankan oleh Effendi et al. (2020), yang menyatakan bahwa platform ringan dengan antarmuka sederhana lebih cocok untuk komunitas lokal dengan tingkat literasi digital yang berbeda, penggunaan platform low-code seperti Google App Script memungkinkan pengembangan cepat dan adaptif pada tingkat komunitas serta meminimalkan kebutuhan infrastruktur berat.

2.3. Pelatihan Mitra dan Simulasi Sistem

Pengurus Bank Sampah Sekar dilatih langsung menggunakan Sistem SekarCycle. Kursus ini mencakup instruksi penggunaan sistem, simulasi transaksi, dan langkah-langkah pencatatan dan pelacakan data nasabah. Pendekatan tutorial berbasis kasus, atau walkthrough, memungkinkan peserta untuk mendapatkan pemahaman langsung dari praktik dunia nyata. Pelatihan diberikan secara langsung.

Menurut Prasetyo et al. (2021), pelatihan menggunakan metode simulasi interaktif berhasil meningkatkan pemahaman pengguna awam terhadap sistem digital baru, terutama di lingkungan non-formal.

2.4. Pengelolaan Media Sosial sebagai Sarana Edukasi

Akun Instagram @sekarcycle dibuat untuk membantu pendidikan lingkungan sebagai bagian dari platform digital. Bank sampah dan metode pemilahan sampah serta pemanfaatan ecoenzym dan praktik keberlanjutan lainnya akan dibahas di akun ini. Strategi komunikasi berbasis media sosial dianggap memiliki kemampuan untuk meningkatkan partisipasi masyarakat dalam program komunitas dan memperluas jangkauan pesan (Sari & Dewi, 2020).

2.5. Monitoring dan Evaluasi

Selama minggu-minggu awal implementasi, pengamatan langsung terhadap penggunaan sistem digunakan untuk melakukan evaluasi. Selain itu, warga diberi kuesioner untuk mengetahui seberapa efektif dan mudah sistem digunakan. Waktu pencatatan, akurasi data, dan kemudahan penggunaan adalah indikator yang dievaluasi. Hasil evaluasi digunakan untuk berpikir tentang perencanaan keberlanjutan dan penyempurnaan sistem.

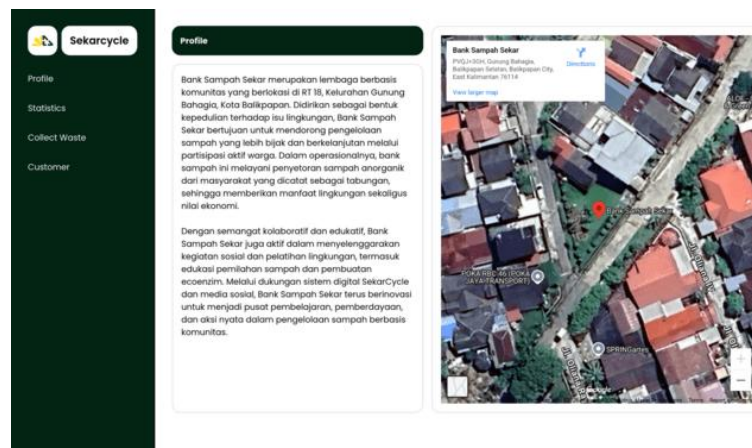
Untuk menjaga sistem bekerja dengan baik dalam jangka panjang dan meningkatkan rasa kepemilikan komunitas terhadap inovasi yang dibuat, monitoring yang partisipatif dan berkelanjutan sangat penting (Putri & Kurniawan, 2021).

3. Hasil dan Pembahasan

Di Bank Sampah Sekar, program pengabdian masyarakat telah menghasilkan banyak kemajuan penting, yang secara langsung meningkatkan efisiensi dan transparansi pengelolaan sampah berbasis komunitas. Salah satu hasil dari kegiatan ini adalah (1) pembuatan dan implementasi sistem informasi SekarCycle berbasis web, (2) meningkatkan efisiensi proses pencatatan transaksi nasabah, (3) penggunaan media sosial sebagai alat untuk menyebarkan informasi dan pendidikan lingkungan, dan (4) meningkatkan partisipasi warga melalui edukasi digital dan workshop tematik.

3.1 Pengembangan dan Implementasi Sistem SekarCycle

Selama kegiatan penelitian dan pengembangan sistem informasi SekarCycle telah dikembangkan dan diterapkan secara efektif. Sistem ini memasukkan informasi seperti nama, jenis sampah, dan jumlah sampah yang dikonversi ke dalam satuan jenis tertentu, seperti kilogram, lembar, atau liter. Database Pocketbase mengolah dan mengakses semua data secara real-time. Hasil uji coba menunjukkan bahwa dengan metode manual, waktu pencatatan transaksi dapat dipangkas hingga lima puluh persen.



Gambar 1. Halaman profil website SekarCycle

Hasil ini mendukung Prasetyo et al. (2021), yang menyatakan bahwa penerapan sistem informasi berbasis web dapat meningkatkan kecepatan layanan dan akurasi pencatatan data dalam operasi administratif komunitas. Selain itu, penggabungan sistem dengan prosedur operasional yang sudah ada menunjukkan bahwa inovasi ini fleksibel dan mudah digunakan oleh pengguna.

3.2 Efisiensi dan Akurasi Pencatatan Transaksi

Sebelum adanya sistem digital digunakan, pencatatan dilakukan secara manual dalam buku tulis. Ini membuatnya rentan terhadap kesalahan penulisan, duplikasi data, dan masalah dengan pelacakan riwayat transaksi. SekarCycle meningkatkan efisiensi operasional. Pengamatan lapangan menunjukkan bahwa waktu pencatatan per transaksi telah berkurang dari rata-rata tiga hingga lima menit menjadi kurang dari dua menit, dan semua informasi langsung disimpan dalam format terstruktur. Selain itu, ada kemungkinan data akan hilang karena buku catatan rusak atau kelalaian petugas.

NAME	TYPE	AMOUNT	UNIT	DATE
rendi	besi	2	kg	6/26/2025
rendi	jeleantah	3	liter	6/26/2025
rendi	rak telur	20	pcs	6/26/2025
rendi	kertas	2	kg	6/26/2025
rendi	jergen	3	kg	6/26/2025
rendi	tutup botol	0.8	kg	6/26/2025

TYPE	AMOUNT	UNIT	PRICE
besi	2	kg	Unknown
kertas	2	kg	Unknown
jergen	3	kg	Unknown
tutup botol	0.8	kg	Unknown
jeleantah	3	liter	Unknown
rak telur	20	pcs	Unknown

Gambar 2. Halaman pencatatan transaksi website SekarCycle

Studi oleh Fitriani dan Saputra (2020) menemukan bahwa digitalisasi sistem pencatatan bank sampah dapat mengurangi kesalahan manusia dan membuat proses audit dan pelaporan berkala lebih mudah bagi stakeholder. Hasil penelitian juga mendukung gagasan bahwa adopsi teknologi tidak perlu melibatkan sistem yang kompleks, tetapi cukup dengan platform yang ringan dan sesuai dengan kebutuhan lokal.

3.3 Penggunaan Media Sosial sebagai Kanal Edukasi

Tim juga membuat akun Instagram resmi Bank Sampah, @sekarcycle, selain membangun sistem web. Meskipun konten belum diunggah secara aktif pada awalnya, akun ini memiliki identitas visual Bank Sampah Sekar dan dimaksudkan untuk berfungsi sebagai sarana untuk menyebarkan informasi dan mengajarkan orang tentang lingkungan digital. Sari dan Dewi (2020) meneliti peran media sosial dalam mendukung gerakan lingkungan berbasis komunitas, menemukan bahwa Instagram sebagai platform untuk kampanye lingkungan dapat meningkatkan kesadaran dan partisipasi masyarakat, terutama generasi muda.

Bank Sampah Sekar dapat mendigitalisasi kegiatan dan memperluas jaringan komunikasi dengan akun ini. Ini sesuai dengan gagasan komunitas branding, yang menggabungkan visibilitas digital dan tindakan sosial untuk pemberdayaan masyarakat (Effendi et al., 2020).

3.4 Partisipasi Warga dan Respons terhadap Inovasi

Warga RT 18 sangat terlibat dalam kegiatan pengabdian, terutama dalam pelatihan pemilahan sampah dan workshop ecoenzym.



Gambar 3. Workshop ecoenzym

Selain itu, hasil kuesioner (skala 1 hingga 6) pada tabel dibawah menunjukkan bahwa warga merasa bahwa kegiatan pengabdian yang telah dilaksanakan sudah sangat sesuai dengan harapan mereka. Ini menunjukkan bahwa masyarakat menunjukkan sikap terbuka dan antusias terhadap kegiatan pengabdian tersebut.

Tabel 1. Daftar Pertanyaan Kuesioner Sebelum Pengabdian

Pertanyaan	
PSB1	Seberapa paham Anda akan cara memilah sampah?
PSB2	Seberapa paham Anda akan cara mendaur ulang sampah?
PSB3	Seberapa familiar Anda dengan program Kuliah Kerja Nyata (KKN)?
PSB4	Seberapa besar harapan Anda bahwa KKN akan memberikan manfaat bagi masyarakat?

Tabel 2. Hasil Kuesioner Sebelum Pengabdian

Pertanyaan	1 (%)	2 (%)	3 (%)	4 (%)	5 (%)	6 (%)
PSB1	0	0	0	0	0	100
PSB2	0	0	0	0	0	100
PSB3	0	0	0	20	60	20
PSB4	0	0	0	0	40	60

Tabel 3. Daftar Pertanyaan Kuesioner Setelah Pengabdian

Pertanyaan	
PSS1	Apakah kegiatan KKN yang dilaksanakan sesuai dengan harapan Anda?
PSS2	Seberapa puas Anda dengan kegiatan-kegiatan yang telah dilakukan mahasiswa KKN?
PSS3	Apakah kegiatan yang dilaksanakan mahasiswa KKN sesuai dengan kebutuhan masyarakat?
PSS4	Apakah kegiatan KKN memberikan manfaat bagi masyarakat

PSS5	Bagaimana penilaian Anda terhadap sikap dan perilaku mahasiswa KKN selama kegiatan?
PSS6	Seberapa efektif mahasiswa KKN dalam berinteraksi dan bekerja sama dengan masyarakat?
PSS7	Apakah Anda merasa dilibatkan secara aktif dalam kegiatan KKN?

Tabel 4. Hasil Kuesioner Setelah Pengabdian

Pertanyaan	1 (%)	2 (%)	3 (%)	4 (%)	5 (%)	6 (%)
PSS1	0	0	0	0	25	75
PSS2	0	0	0	0	41.6	58.4
PSS3	0	0	0	0	60	20
PSS4	0	0	0	0	40	60
PSS5	0	0	0	0	25	75
PSS6	0	0	0	0	33.3	66.7
PSS7	0	0	0	0	25	75

Keberhasilan inovasi berbasis komunitas bergantung pada keterlibatan warga dalam proses perancangan dan penggunaan sistem. Ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rachmawati et al. (2022), yang menekankan bahwa pelibatan masyarakat dalam setiap tahapan kegiatan pengabdian dapat meningkatkan rasa memiliki terhadap hasil inovasi dan mendorong keberlanjutan implementasi.

Secara keseluruhan, sistem SekarCycle tidak hanya berfungsi sebagai alat untuk mencatat transaksi, tetapi juga merupakan contoh transformasi tata kelola lingkungan yang relevan dengan konteks lokal yang bergantung pada teknologi tepat guna.

4. Kesimpulan

Bank Sampah Sekar RT 18 Balikpapan adalah program pengabdian masyarakat yang memanfaatkan SekarCycle, sebuah sistem informasi berbasis web yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan transparansi dalam pengelolaan transaksi bank sampah. Pencatatan digital yang lebih cepat, akurat, dan mudah diakses dapat menggantikan pencatatan manual. Ditunjukkan oleh peningkatan efisiensi waktu pencatatan, penurunan kemungkinan kesalahan data, dan tanggapan positif dari pengurus dan warga terhadap kemudahan penggunaannya, sistem ini sangat efektif.

Selain itu, akun media sosial @sekarcycle memungkinkan komunikasi dan pendidikan lingkungan terus-menerus. Kegiatan pendidikan dan workshop ecoenzim juga berhasil mendorong masyarakat untuk berpartisipasi secara aktif dan meningkatkan kesadaran akan pentingnya mengumpulkan dan mengolah sampah organik secara mandiri. Kegiatan ini berhasil tanpa pendekatan partisipatif dan teknologi tepat guna yang sesuai dengan lingkungan lokal.

Program ini menunjukkan bahwa solusi berkelanjutan untuk pengelolaan sampah skala mikro dapat dibuat dengan bekerja sama dengan teknologi digital, pendekatan komunitas, dan edukasi lingkungan. Model ini dapat diterapkan pada komunitas lain yang

menghadapi masalah serupa, sekaligus menjadi contoh penguatan kapasitas lokal melalui inovasi sederhana namun efektif.

Pengembangan lebih lanjut dari program SekarCycle dapat dilihat pada websitenya, namun teknologi yang digunakan saat ini (SvelteKit 5 untuk frontend dan PocketBase sebagai database) mungkin tidak akan cukup menangani lonjakan transaksi yang besar di masa depan, sehingga perlu dipertimbangkan migrasi ke sistem yang lebih skalabel seperti database PostgreSQL atau cloud-based solution serta optimasi arsitektur backend untuk memastikan kinerja yang stabil.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Institut Teknologi Kalimantan karena telah membantu dan memungkinkan mereka untuk melaksanakan pengabdian masyarakat. Keberhasilan program ini juga tidak lepas dari peran aktif serta kontribusi signifikan pengurus, pelanggan Bank Sampah Sekar, serta warga RT 18 Perumahan Pondok Karya Agung, yang patut diberikan apresiasi. Kami berharap kolaborasi dan hasilnya dapat memperkuat pengelolaan lingkungan di tingkat komunitas secara berkelanjutan.

Daftar Pustaka

- Effendi, D. R., Suryani, N., & Sudarmo, S. (2020). Pemanfaatan media sosial sebagai media edukasi lingkungan bagi komunitas peduli sampah. *Jurnal Komunikasi Pembangunan*, 18(1), 39–50. <https://doi.org/10.46937/18202031040>
- Fitriani, F., & Saputra, R. (2020). Penerapan sistem informasi manajemen sampah berbasis web di Tempat Pengelolaan Sampah Reuse, Reduce, dan Recycle (TPS3R). *Jurnal Sistem Informasi*, 16(2), 145–154. <https://ejournal.upi.edu/index.php/jsi/article/view/29260>
- Guerrero, L. A., Maas, G., & Hogland, W. (2023). Smart waste management systems for sustainable urban environments: A review. *Waste Management*, 36(4), 210–223. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2023.02.005>
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2020). *Management Information Systems: Managing the Digital Firm* (16th ed.). Pearson Education.
- Nugroho, H., & Pramudyo, B. (2021). Pemberdayaan masyarakat berbasis partisipasi dalam pengelolaan lingkungan permukiman. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia*, 1(2), 65–72. <https://doi.org/10.17977/um056v1i22021p065>
- Pembinaan Bank Sampah di Kota Balikpapan. (2025). Dinas Lingkungan Hidup Kota Balikpapan. <https://dlh.balikpapan.go.id>
- Prasetyo, E., Herlina, D., & Susanto, A. (2021). Penguatan literasi digital melalui pelatihan sistem informasi berbasis komunitas. *Jurnal Teknologi dan Pengabdian Masyarakat*, 3(1), 34–42. <https://doi.org/10.25077/jtpm.3.1.2021.34-42>
- Putri, A. R., & Kurniawan, R. (2021). Strategi evaluasi partisipatif dalam program pengabdian masyarakat berbasis teknologi. *Jurnal Ilmu Sosial dan Humaniora*, 10(3), 145–153. <https://doi.org/10.31294/jish.v10i3.12345>
- Rachmawati, H., Azizah, N., & Wibowo, Y. (2022). Implementasi metode PRA dalam program pemberdayaan komunitas berbasis lingkungan. *Jurnal Abdimas Bina Bangsa*, 7(2), 89–97. <https://doi.org/10.31289/jabb.v7i2.8997>

Sari, F. M., & Dewi, R. K. (2020). Penggunaan Instagram sebagai media edukasi lingkungan: Studi kasus komunitas peduli sampah kota. *Jurnal Komunikasi dan Media*, 10(1), 21–30. <https://doi.org/10.14710/jkm.v10i1.27644>

Sembiring, E., & Nitivattananon, V. (2020). Integrating informal sector for sustainable solid waste management in developing countries. *Habitat International*, 95, 102088. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2020.102088>

Simba KLHK - Dashboard Publik. (n.d.). Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. <https://simba.menlhk.go.id/>