

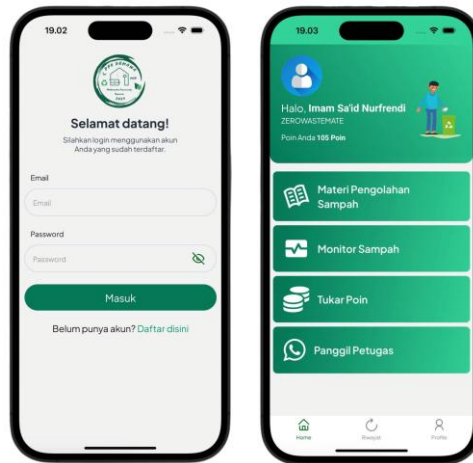
<p>Mahasiswa sebagai Fasilitator Perubahan Ekonomi Sirkular Sosial Berbasis Sampah</p> <p>Imam Sa'id Nurfreudi</p> <p><i>Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Ponorogo, Jl. Budi Utomo No, 10. Siman, Ponorogo.</i></p> <p>Corresponding Author Email: frendix45@gmail.com</p>		<p>Vol. 2, No. 1, 2025 (Hal. 108-119)</p> <p>https://journal.upy.ac.id/index.php/qrobss</p> <p>https://doi.org/10.31316/qrobss.v2i2.7759</p> <p>E ISSN: 3031 4968</p>
<p>Received: April 2025 Revised: April 2025 Accepted: April 2025 Online: May 2025</p>	<p>ABSTRACT</p> <p>The application of digital technology strengthens the circular economy in rural areas, as illustrated by a case study of the <i>Zerowastemate</i> application implemented in Mrican Village, Ponorogo Regency. This program was implemented by the Mathematics Community Research (MCR) of Universitas Muhammadiyah Ponorogo (UMPO) under the 2024 Student Organization Capacity Strengthening Program (PPK Ormawa). With a participatory approach, students act as facilitators in digitizing waste bank management, which was previously done manually and inefficiently.</p> <p>The <i>Zerowastemate</i> application enables transparent and efficient waste management by digitally recording waste type, weight, and value. It promotes community participation in cleanliness and waste reduction, while increasing household income through waste savings. This program demonstrates how digital technology enhances both environmental and economic aspects in villages, highlighting the vital role of collaboration between students, technology, and communities in achieving sustainable development.</p> <p>The research method involved selecting participants, collecting data through interviews, observations, and documentation, and then analyzing the data thematically. Triangulation ensured validity, while a descriptive narrative captured the impact. The program shows how student-led digital innovation drives sustainable, community-based environmental and economic change.</p>	
<p>Keywords: <i>Circular economy,</i> <i>Community empowerment,</i> <i>Digitalization of waste banks,</i> <i>Zerowastemate</i></p>		

1. Pendahuluan

Pengelolaan sampah di Indonesia, khususnya di wilayah pedesaan, masih menjadi masalah besar yang membutuhkan perhatian serius. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS), hampir 70% sampah yang dihasilkan di desa-desa tidak dikelola dengan baik, melainkan dibuang sembarangan atau dibakar (BPS, 2023). Praktik-praktik ini tidak hanya mencemari lingkungan, tetapi juga membahayakan kesehatan masyarakat, serta berkontribusi pada perubahan iklim global. Hal itu menunjukkan bahwa Indonesia menghasilkan jutaan ton sampah per tahun, namun hanya sebagian kecil yang dikelola secara baik. Hal ini mencerminkan adanya kesenjangan besar dalam pengelolaan sampah di tingkat desa, yang perlu segera diatasi dengan pendekatan yang lebih inovatif dan sistematis.

Salah satu solusi yang mulai diadopsi adalah digitalisasi dalam pengelolaan sampah melalui sistem bank sampah berbasis aplikasi (Utomo *et al.*, 2024). Inovasi ini menjadi penting mengingat semakin tingginya penggunaan teknologi digital dalam kehidupan sehari-hari masyarakat, bahkan di wilayah pedesaan (Ranjan *et al.*, 2024). Salah satu aplikasi yang menarik perhatian adalah *Zerowastemate* yang dibuat oleh Mathematics Community Research (MCR) Universitas Muhammadiyah Ponorogo, sebuah platform digital yang memungkinkan masyarakat untuk melakukan pencatatan sampah secara *real-time*, memantau tabungan sampah masyarakat, dan memperoleh insentif dari pengelolaan sampah yang dilakukan. Teknologi ini

memberikan kemudahan dalam hal transparansi, pengawasan, serta mengurangi potensi penyalahgunaan atau ketidakakuratan dalam pencatatan sampah yang sebelumnya dilakukan secara manual.



Gambar 1. Tampilan Aplikasi *Zerowastemate*

Penerapan teknologi digital dalam pengelolaan bank sampah di pedesaan bukanlah hal baru. Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa digitalisasi mampu meningkatkan efisiensi operasional bank sampah, serta meningkatkan kesadaran dan partisipasi masyarakat dalam pengelolaan sampah (Pardini *et al.*, 2020). Misalnya, penelitian yang dilakukan oleh (Hasanah & Purwanda, 2024), di Bank Sampah Cicadas Bogor menunjukkan bahwa penggunaan sistem digital meningkatkan efektivitas pencatatan dan pelaporan, serta memperluas partisipasi masyarakat dalam kegiatan pengelolaan sampah. Selain itu, penelitian (Pramono & Muchlasin, 2024) juga menunjukkan bahwa teknologi digital dapat mempermudah masyarakat dalam mengelola sampah sekaligus meningkatkan penghasilan dari hasil tabungan sampah. Ini menunjukkan bahwa aplikasi digital dapat menjadi solusi yang efektif untuk mengatasi masalah sampah sekaligus membuka peluang ekonomi baru bagi masyarakat desa.

Sebagian besar penelitian yang ada cenderung menilai efektivitas teknologi dalam hal pengurangan volume sampah atau peningkatan pengelolaan lingkungan, tanpa mengkaji secara mendalam bagaimana teknologi tersebut dapat mempengaruhi kehidupan sosial dan ekonomi masyarakat setempat (August *et al.*, 2023). Dalam hal ini, penting untuk mengintegrasikan dimensi sosial dan ekonomi yang lebih luas, memberikan gambaran yang lebih holistik tentang bagaimana teknologi digital, khususnya aplikasi *Zerowastemate*, dapat berperan dalam meningkatkan kualitas hidup masyarakat desa secara keseluruhan. Selain itu, digitalisasi dalam pengelolaan sampah dapat menciptakan solusi yang lebih berkelanjutan dan mendorong terciptanya ekonomi sirkular (Zhang *et al.*, 2019).

Dalam konteks ekonomi sirkular, sampah yang sebelumnya dianggap sebagai beban lingkungan dapat dipandang sebagai sumber daya yang bernilai dan dapat mendatangkan keuntungan bagi masyarakat (Savini & Savini, 2019). Konsep ini mengubah paradigma pengelolaan sampah dari sekadar upaya pembuangan menjadi peluang untuk menciptakan nilai

ekonomis. Melalui penerapan aplikasi *Zerowastemate*, diharapkan masyarakat dapat lebih memahami nilai sampah yang mereka kelola dan mengoptimalkan hasilnya dalam bentuk tabungan sampah yang dapat dikonversi menjadi pendapatan tambahan. Lebih dari itu, penelitian ini juga akan menggali bagaimana penerapan teknologi ini dapat meningkatkan kesadaran sosial terhadap pentingnya keberlanjutan lingkungan dan menciptakan pola konsumsi yang lebih ramah lingkungan di tingkat desa.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menggali bagaimana aplikasi *Zerowastemate* dapat mengubah sistem pengelolaan sampah di Desa Mrican, Kabupaten Ponorogo, serta dampaknya terhadap ekonomi masyarakat desa, dengan fokus utama pada keterlibatan warga dalam proses digitalisasi dan bagaimana hal itu mempengaruhi pendapatan masyarakat melalui program tabungan sampah digital yang sebelumnya tidak tersedia. Melalui pendekatan partisipatif, penelitian ini diharapkan dapat mengungkap peran penting mahasiswa sebagai fasilitator dalam memperkuat kesadaran lingkungan, meningkatkan kesejahteraan ekonomi warga, dan mendorong terciptanya desa yang lebih berkelanjutan. Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi signifikan terhadap pengembangan ekonomi sirkular berbasis komunitas di pedesaan, serta menjadi model yang dapat diterapkan di wilayah pedesaan lain di Indonesia. Hasilnya diharapkan tidak hanya memberi wawasan tentang dampak teknologi dalam pengelolaan sampah, tetapi juga memberikan rekomendasi praktis untuk mendorong pembangunan berkelanjutan di pedesaan. Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana aplikasi *Zerowastemate* dapat mempengaruhi sistem pengelolaan sampah di Desa Mrican dan dampaknya terhadap ekonomi dan sosial masyarakat desa, serta bagaimana digitalisasi pengelolaan sampah dapat berkontribusi pada terciptanya ekonomi sirkular yang berkelanjutan?

2. Metode

Metode penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian kasus yang berfokus pada penerapan aplikasi *Zerowastemate* dalam pengelolaan sampah di Desa Mrican, Kabupaten Ponorogo, dalam kerangka program PPK Ormawa. Metode penelitian ini disusun secara bertahap untuk memastikan proses pengumpulan dan analisis data berjalan secara sistematis dan mendalam, dengan pendekatan kualitatif yang berfokus pada pemahaman kontekstual serta pengalaman partisipan.

Tahap pertama adalah penentuan lokasi dan partisipan. Dalam penelitian ini Desa Mrican, Kabupaten Ponorogo, dipilih sebagai lokasi karena desa ini merupakan salah satu wilayah yang menerapkan aplikasi *Zerowastemate* dalam sistem pengelolaan sampah dalam kerangka program PPK Ormawa. Partisipan utama yang dilibatkan meliputi pengelola bank sampah sebagai pelaksana lapangan, mahasiswa sebagai fasilitator digitalisasi, dan masyarakat pengguna aplikasi sebagai penerima manfaat langsung. Pendekatan ini dipilih agar dapat menggali sudut pandang dari berbagai peran yang terlibat dalam proses digitalisasi pengelolaan sampah.

Tahap kedua adalah pengumpulan data. Dalam tahap ini dilakukan melalui wawancara mendalam, observasi partisipatif, dan dokumentasi. Wawancara dilakukan terhadap pengelola bank sampah, mahasiswa fasilitator, dan masyarakat pengguna aplikasi *Zerowastemate* untuk menggali pemahaman, pengalaman, serta dampak dari penggunaan aplikasi tersebut. Observasi

partisipatif dilakukan dengan terlibat langsung dalam aktivitas pengelolaan sampah guna memahami proses secara nyata dan kontekstual. Selain itu, data dokumentasi seperti catatan transaksi, foto kegiatan, dan arsip pelatihan dikumpulkan untuk memperkuat dan melengkapi temuan lapangan. Pendekatan ini dipilih untuk memperoleh data yang mendalam, dan beragam dari berbagai sudut pandang.

Tahap ketiga adalah analisis data. Dalam hal ini digunakan metode analisis tematik, yaitu dengan mengelompokkan data ke dalam tema-tema tertentu yang berkaitan dengan fokus penelitian, seperti dampak aplikasi terhadap ekonomi sirkular, peran mahasiswa dalam proses fasilitasi, dan perubahan perilaku masyarakat dalam pengelolaan sampah. Analisis tematik dipilih karena fleksibel, sistematis, dan cocok untuk menafsirkan data kualitatif dari berbagai sumber, serta mampu menangkap dinamika sosial yang terjadi.

Tahap keempat adalah validasi data melalui triangulasi, yaitu menggabungkan hasil dari wawancara, observasi, dan dokumentasi untuk melihat konsistensi data yang diperoleh. Dalam hal ini Triangulasi dilakukan untuk meningkatkan keandalan dan kredibilitas hasil penelitian, serta meminimalkan bias dari satu sumber data tunggal dan untuk memastikan bahwa temuan yang disusun bersifat objektif dan mewakili realitas di lapangan.

Tahap kelima adalah penyusunan hasil dalam bentuk naratif deskriptif. Hasil dipaparkan secara sistematis dan runtut untuk menggambarkan proses digitalisasi pengelolaan sampah di Desa Mrican, serta dampak sosial dan ekonomi dari digitalisasi pengelolaan sampah, dengan menekankan peran mahasiswa sebagai fasilitator dalam implementasi teknologi kepada masyarakat desa.



Gambar 2. Alur Metode Penelitian Digitalisasi Bank Sampah di Desa Mrican

3. Hasil Penelitian

3.1. Peran Mahasiswa dalam Fasilitasi Digitalisasi untuk Perubahan Ekonomi Sirkular

Peran mahasiswa sebagai fasilitator dalam program PPK Ormawa menjadi komponen krusial dalam keberhasilan perubahan ekonomi sirkular dengan digitalisasi pengelolaan sampah melalui penerapan aplikasi *Zerowastemate* di Desa Mrican. Mahasiswa tidak hanya menjalankan fungsi teknis sebagai instruktur yang memperkenalkan dan mengajarkan cara penggunaan aplikasi kepada masyarakat, tetapi juga mengambil peran strategis sebagai agen perubahan (*agent of change*) yang mendorong terjadinya transformasi sosial dan budaya di tingkat komunitas. Melalui pendekatan yang inklusif dan berbasis partisipasi, mahasiswa berhasil membangun jembatan antara teknologi modern dan kearifan lokal, memastikan bahwa inovasi yang dibawa dapat diterima, dipahami, dan diadaptasi oleh masyarakat dengan latar belakang yang beragam.

Berdasarkan hasil analisis data wawancara, observasi dan dokumentasi, mahasiswa PPK Ormawa melibatkan diri secara langsung dalam kegiatan harian bank sampah, mulai dari mendampingi proses pemilahan dan penimbangan, membantu dalam input data ke dalam aplikasi, hingga mengadakan sesi pelatihan dan sosialisasi rutin. Pendekatan ini tidak hanya mempercepat proses adaptasi teknologi, tetapi juga menumbuhkan rasa kepercayaan antara masyarakat dan mahasiswa. Keberadaan mahasiswa sebagai pihak eksternal yang tetap menjunjung nilai-nilai lokal menciptakan suasana kolaboratif yang kondusif, di mana warga merasa dihargai dan didukung, bukan didikte. Hal ini memperlihatkan bahwa keberhasilan penerapan teknologi di tingkat desa tidak semata bergantung pada kualitas teknologi itu sendiri, tetapi juga pada kemampuan pendamping (dalam hal ini mahasiswa) untuk menjembatani kesenjangan digital dan sosial yang ada.

Temuan ini memperkuat hasil penelitian yang dilakukan oleh [Nafisah et al. \(2024\)](#), yang menunjukkan bahwa mahasiswa memiliki peran signifikan dalam mempercepat adopsi inovasi teknologi, terutama di wilayah-wilayah dengan tingkat literasi digital yang masih rendah. Mahasiswa, dengan latar belakang akademik dan semangat pengabdian, berperan sebagai katalisator perubahan yang tidak hanya fokus pada hasil akhir, tetapi juga proses pemberdayaan yang menyertainya. Dalam konteks ini, mahasiswa menjadi penghubung antara sistem teknologi *Zerowastemate* dan kebutuhan riil masyarakat, memastikan bahwa setiap fitur dalam aplikasi benar-benar digunakan secara optimal dan relevan dengan kondisi lokal.

Mahasiswa dalam program PPK Ormawa tidak hanya berperan sebagai pelatih teknis, tetapi juga sebagai penyuluh yang meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya pengelolaan sampah yang berkelanjutan. Melalui pendekatan edukatif menggunakan media seperti video pendek, poster, dan diskusi kelompok, mereka membangun pemahaman bahwa sampah memiliki nilai ekonomi. Dalam praktiknya, mahasiswa juga memfasilitasi terbentuknya kelompok kerja atau komunitas mandiri di desa yang mengelola sampah dengan dukungan teknologi. Peran ini menumbuhkan rasa kepemilikan masyarakat terhadap program, karena proses dilaksanakan secara kolaboratif, sehingga aplikasi *Zerowastemate* dapat diterima sebagai alat bantu dalam pengelolaan sampah. Hal ini mencerminkan pemberdayaan berbasis partisipasi aktif, di mana mahasiswa menjadi fasilitator lahirnya solusi dari dalam komunitas itu sendiri.

Dengan demikian, peran mahasiswa dalam program PPK Ormawa terbukti menjadi elemen kunci dalam keberhasilan digitalisasi pengelolaan sampah dan penguatan ekonomi sirkular di Desa Mrican. Mahasiswa tidak hanya berperan sebagai instruktur teknis, tetapi juga sebagai agen perubahan yang mampu menjembatani teknologi dengan kebutuhan dan nilai-nilai lokal masyarakat. Melalui pendekatan yang inklusif, partisipatif, dan edukatif, mahasiswa berhasil mendorong transformasi sosial dan budaya di tingkat komunitas, meningkatkan kesadaran lingkungan, serta menciptakan sistem pengelolaan sampah yang lebih efisien dan berkelanjutan. Keberhasilan ini menunjukkan bahwa kolaborasi antara mahasiswa, teknologi, dan masyarakat desa dapat menjadi model pemberdayaan yang efektif dalam mendukung pembangunan berbasis ekonomi sirkular.

3.2. Peningkatan Efektivitas Pengelolaan Sampah

Salah satu temuan penting dalam penelitian ini adalah peningkatan efektivitas pengelolaan sampah di Desa Mrican setelah diterapkannya aplikasi *Zerowastemate*. Berdasarkan wawancara dengan pengelola bank sampah, observasi langsung di lapangan, dan dokumentasi aktivitas harian, diketahui bahwa sebelum digitalisasi, pengelolaan masih bersifat konvensional tanpa sistem pencatatan formal. Transaksi dilakukan secara lisan dan bergantung pada ingatan, sehingga tidak tersedia data yang akurat mengenai jumlah, jenis, dan nilai ekonomis sampah yang disetor warga. Hal ini menyebabkan rendahnya transparansi, sulitnya evaluasi program, serta lemahnya akuntabilitas lembaga pengelola terhadap masyarakat.

Kondisi ini turut menjadi alasan rendahnya partisipasi masyarakat dalam kegiatan bank sampah. Masyarakat tidak melihat adanya sistem yang jelas untuk mengelola dan mencatat kontribusi mereka, sehingga motivasi untuk menyetorkan sampah secara rutin pun menurun. Tidak adanya sistem insentif atau umpan balik yang terdokumentasi membuat pengelolaan sampah bersifat sporadis dan tidak terorganisir. Hal ini menjadi tantangan utama dalam upaya mewujudkan pengelolaan sampah berbasis komunitas yang berkelanjutan dan berdampak luas.

Penerapan aplikasi *Zerowastemate* kemudian menjadi titik balik dalam proses digitalisasi dan perbaikan sistem yang menyeluruh. Aplikasi ini tidak hanya memperkenalkan sistem pencatatan digital yang akurat dan terstruktur, tetapi juga membangun dasar bagi manajemen bank sampah yang lebih modern dan efisien. Melalui aplikasi ini, setiap transaksi disimpan dalam database digital, mencakup data tentang identitas penyeton, jenis dan berat sampah, nilai tukar, serta akumulasi saldo dalam bentuk tabungan sampah. Pengelola kini dapat membuat laporan berkala secara otomatis, memantau tren partisipasi warga, dan mengambil keputusan berbasis data. Masyarakat pun mendapatkan transparansi dalam kontribusi mereka, yang secara tidak langsung meningkatkan kepercayaan serta partisipasi aktif dalam program pengelolaan sampah.

Temuan ini menguatkan hasil penelitian sebelumnya, seperti yang dikemukakan oleh [Sulistio & Ahmad \(2024\)](#), bahwa penerapan teknologi informasi dapat meningkatkan efektivitas manajemen sampah melalui pengurangan kesalahan administratif dan percepatan proses pengumpulan serta analisis data. Selain itu, hal ini juga selaras dengan temuan [Yunizar et al. \(2022\)](#), yang menekankan bahwa penggunaan aplikasi digital mampu mendorong transparansi, akuntabilitas, dan pemantauan secara real-time dalam sistem pengelolaan sampah. Dalam konteks Desa Mrican, digitalisasi melalui *Zerowastemate* tidak hanya

mengatasi kekosongan pencatatan sebelumnya, tetapi juga membuka ruang transformasi sosial dan budaya menuju pengelolaan lingkungan yang lebih berorientasi pada data, kolaborasi, dan keberlanjutan.

3.3. Peningkatan Partisipasi Masyarakat

Temuan penting lainnya dalam penelitian ini adalah adanya peningkatan signifikan dalam partisipasi masyarakat terhadap program bank sampah setelah dilakukan digitalisasi melalui penerapan aplikasi *Zerowastemate*. Berdasarkan wawancara dengan masyarakat pengguna aplikasi *Zerowastemate*, observasi langsung di lapangan, dan dokumentasi aktivitas pengguna, dapat diketahui bahwa tingkat partisipasi warga tergolong rendah, baik dari segi frekuensi penyeteroran sampah maupun keterlibatan dalam kegiatan edukatif yang diadakan oleh pengelola atau mahasiswa fasilitator. Rendahnya partisipasi ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, di antaranya kurangnya informasi yang terstruktur mengenai manfaat langsung dari kegiatan bank sampah, tidak adanya sistem pencatatan yang transparan, serta terbatasnya interaksi antara pengelola dan anggota masyarakat dalam hal komunikasi data dan hasil kontribusi.

Namun, setelah masyarakat diperkenalkan dan diberikan pelatihan tentang cara penggunaan aplikasi *Zerowastemate*, terjadi peningkatan keterlibatan yang cukup signifikan. Berdasarkan data yang diperoleh selama proses penelitian, tercatat bahwa partisipasi masyarakat meningkat sebesar 30% dalam tiga bulan pertama setelah aplikasi resmi diperkenalkan dan mulai digunakan secara aktif. Peningkatan ini ditandai dengan bertambahnya jumlah warga yang rutin menyetorkan sampah, peningkatan keikutsertaan dalam program pelatihan pengelolaan sampah digital, serta munculnya inisiatif masyarakat untuk membentuk kelompok baru.

Peningkatan ini tidak lepas dari peran teknologi sebagai media yang memudahkan masyarakat dalam memahami, memantau, dan mengevaluasi kontribusi mereka sendiri terhadap program pengelolaan lingkungan. Aplikasi *Zerowastemate* memberikan akses langsung bagi pengguna untuk melihat jumlah sampah yang telah disetor, total saldo tabungan sampah, riwayat transaksi, serta berbagai informasi terkait edukasi pengelolaan sampah. Transparansi data ini menciptakan rasa kepemilikan dan kepercayaan, sehingga mendorong masyarakat untuk lebih aktif dan konsisten dalam berpartisipasi. Kemudahan penggunaan aplikasi, yang telah disesuaikan dengan kondisi masyarakat desa melalui pelatihan dan pendampingan yang intensif oleh mahasiswa, juga menjadi faktor kunci dalam keberhasilan peningkatan partisipasi.

Hasil ini memperkuat temuan [Sihite & Sibarani \(2024\)](#), yang menyatakan bahwa penggunaan teknologi digital dalam kegiatan berbasis lingkungan dapat secara signifikan meningkatkan keterlibatan masyarakat, terutama ketika teknologi tersebut diintegrasikan dengan pendekatan pemberdayaan dan edukasi yang efektif. Selain itu, partisipasi masyarakat yang semakin meningkat terbukti berkontribusi langsung terhadap keberlanjutan program bank sampah. Dengan semakin banyaknya warga yang terlibat, volume sampah yang berhasil dikumpulkan dan dikelola meningkat, kegiatan operasional menjadi lebih aktif, dan sistem insentif berbasis digital dapat berjalan secara optimal. Temuan ini selaras dengan [Pratama et al. \(2021\)](#), yang menekankan bahwa keberhasilan jangka panjang dari program pengelolaan

sampah sangat ditentukan oleh keterlibatan aktif dan berkelanjutan dari masyarakat sebagai aktor utama dalam sistem tersebut.

3.4. Peningkatan Kesejahteraan Sosial dan Literasi Lingkungan

Salah satu dampak paling signifikan dari penerapan aplikasi *Zerowastemate* dalam program bank sampah di Desa Mrican adalah peningkatan pendapatan masyarakat yang berpartisipasi secara aktif yang berdampak pada kesejahteraan sosial. Digitalisasi pengelolaan sampah tidak hanya berdampak pada ekonomi, tetapi juga memperkuat struktur sosial dan kesadaran lingkungan. Berdasarkan hasil analisis terhadap data transaksi yang tercatat dalam aplikasi, ditemukan bahwa terjadi peningkatan rata-rata pendapatan masyarakat sebesar 10% dalam kurun waktu tiga bulan setelah sistem digital mulai dioperasikan. Pendapatan ini berasal dari akumulasi nilai sampah yang disetor dan dikonversi ke dalam bentuk tabungan yang dapat dicairkan secara berkala, serta insentif lainnya yang diberikan berdasarkan volume dan jenis sampah yang disumbangkan.

Berdasarkan wawancara dan dokumentasi pelatihan, diketahui bahwa peran mahasiswa sangat penting dalam membangun kesadaran masyarakat tentang pentingnya pengelolaan sampah yang berkelanjutan. Mahasiswa menjadi jembatan antara teknologi dan nilai-nilai lokal melalui kegiatan edukatif, pendampingan, dan sosialisasi. Penerapan aplikasi yang mudah diakses dan dipahami oleh masyarakat turut meningkatkan partisipasi sosial. Warga lebih aktif mengikuti kegiatan lingkungan, membentuk kelompok pengelola, dan mendukung satu sama lain dalam proses pengumpulan serta pemanfaatan sampah. Kesadaran kolektif ini menciptakan semangat gotong royong dalam menjaga lingkungan desa yang bersih dan sehat. Selain itu, sistem poin reward dari aplikasi turut memperkuat keadaan sosial. Setiap warga yang aktif menyetorkan sampah mendapatkan insentif berdasarkan kontribusinya. Hal ini menciptakan motivasi yang merata, bahkan bagi kelompok rentan sekalipun. Dengan begitu, pengelolaan sampah tidak hanya menghasilkan nilai ekonomi, tetapi juga membentuk solidaritas sosial dan rasa kepemilikan terhadap lingkungan.

Temuan ini memperkuat penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh [Kristiyanti et al. \(2024\)](#), yang menunjukkan bahwa sistem pengelolaan sampah berbasis digital dapat memberikan manfaat finansial melalui skema tabungan sampah yang terorganisir dengan baik. Dalam konteks Desa Mrican, penerapan *Zerowastemate* membuat masyarakat tidak hanya terlibat dalam aktivitas lingkungan, tetapi juga merasakan langsung nilai ekonomis dari keterlibatan mereka. Keberadaan sistem reward dan insentif yang terintegrasi dalam aplikasi juga menjadi faktor penting yang mendorong peningkatan pendapatan. Setiap warga yang berpartisipasi aktif mendapatkan penghargaan finansial sesuai kontribusinya, yang kemudian bisa digunakan untuk kebutuhan sehari-hari, seperti membeli kebutuhan pokok atau membayar iuran rumah tangga.

Lebih dari itu, aplikasi ini juga membawa dampak tidak langsung berupa penghematan biaya operasional dalam pengelolaan bank sampah. Sebelum digitalisasi, pengelolaan bank sampah melibatkan biaya-biaya tambahan untuk pencatatan manual, laporan berkala, dan komunikasi antar pengelola yang cenderung tidak efisien. Dengan sistem digital yang terpusat, seluruh proses kini berjalan lebih hemat waktu dan biaya. Hal ini sejalan dengan [Baharuddin & Tjenreng \(2025\)](#), bahwa digitalisasi dalam pengelolaan sampah dapat menurunkan beban

biaya operasional sekaligus meningkatkan arus pendapatan masyarakat melalui sistem reward yang lebih terstruktur dan terukur.

Dampak ekonomi ini juga memperkuat keberlanjutan program bank sampah karena menciptakan ekosistem yang saling menguntungkan. Di satu sisi, lingkungan menjadi lebih bersih dan tertata, sementara di sisi lain masyarakat memperoleh keuntungan finansial yang nyata. Kombinasi antara insentif ekonomi dan dukungan teknologi ini terbukti efektif dalam mendorong keterlibatan jangka panjang dan menciptakan siklus pengelolaan sampah yang produktif, efisien, dan inklusif.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa digitalisasi pengelolaan sampah melalui *Zerowastemate* telah berhasil menciptakan dampak ekonomi positif bagi masyarakat Desa Mrican. Tidak hanya meningkatkan pendapatan secara langsung, tetapi juga mengubah cara pandang masyarakat terhadap nilai sampah dan memperkuat struktur kelembagaan bank sampah sebagai entitas sosial-ekonomi berbasis komunitas.

3.5. Peningkatan Potensi Pengembangan Ekonomi Sirkular di Desa

Temuan penelitian ini juga menunjukkan adanya potensi besar dalam pengembangan ekonomi sirkular berbasis komunitas melalui penerapan aplikasi *Zerowastemate*. Program pengelolaan sampah yang sebelumnya hanya difokuskan pada aspek pengumpulan dan pengurangan volume sampah, kini berkembang menjadi sebuah sistem yang mampu mendorong produktivitas ekonomi masyarakat secara lebih berkelanjutan. Digitalisasi melalui *Zerowastemate* tidak hanya membantu dalam pencatatan dan manajemen sampah, tetapi juga membuka ruang baru untuk inovasi lokal yang menghubungkan masyarakat desa dengan peluang usaha mikro berbasis limbah.

Dengan adanya sistem yang lebih terstruktur dan data yang terdigitalisasi, masyarakat Desa Mrican mulai menyadari bahwa sampah bukan semata-mata barang buangan, melainkan sumber daya yang memiliki nilai ekonomi. Melalui aplikasi, warga dapat melihat klasifikasi dan nilai dari setiap jenis sampah yang mereka setor, yang kemudian menumbuhkan kesadaran untuk memisahkan, mengelola, dan bahkan mengolahnya menjadi produk bernilai tambah. Beberapa warga, misalnya, Kelompok Ibu PKK mulai mencoba mendaur ulang limbah minyak menjadi kerajinan lilin aromatherapy, sementara Kelompok Tani (GAPOKTAN) mulai mengembangkan usaha pupuk organik dari sampah dapur, yang kemudian digunakan untuk pertanian rumah tangga atau dijual sebagai pupuk alami kepada petani sekitar.

Fenomena ini menunjukkan bahwa *Zerowastemate* bukan hanya alat bantu digital, tetapi juga instrumen transformasi sosial-ekonomi yang mendorong lahirnya inisiatif ekonomi lokal berbasis prinsip ekonomi sirkular. Seperti yang diungkapkan oleh [Shebanin et al. \(2024\)](#), penerapan ekonomi sirkular di wilayah pedesaan dapat menciptakan peluang ekonomi baru yang tidak lagi bertumpu hanya pada eksploitasi sumber daya alam primer, melainkan juga pada pengelolaan limbah sebagai input produktif dalam siklus ekonomi. Dalam konteks Desa Mrican, aplikasi ini berperan sebagai penghubung antara sumber daya limbah dengan potensi pengembangan produk dan jasa lokal.

Lebih jauh lagi, integrasi teknologi dalam praktik ekonomi sirkular juga memberikan manfaat edukatif yang signifikan. Aplikasi *Zerowastemate* tidak hanya menyediakan fitur

pencatatan transaksi, tetapi juga menyertakan informasi dan panduan tentang pemilahan sampah, manfaat daur ulang, serta potensi usaha mikro yang dapat dikembangkan dari jenis-jenis sampah tertentu. Hal ini memungkinkan masyarakat, khususnya generasi muda dan kelompok perempuan, untuk meningkatkan literasi ekonomi dan lingkungan sekaligus, dua aspek penting dalam membangun komunitas yang resilien dan mandiri secara ekonomi.

Dampak positif ini juga sejalan dengan [Garcia et al. \(2021\)](#), yang menekankan bahwa ekonomi sirkular tidak hanya memperpanjang umur produk dan mengurangi limbah, tetapi juga membentuk pola konsumsi baru yang lebih sadar dan bertanggung jawab. Aplikasi *Zerowastemate*, dalam praktiknya, menjadi medium pembelajaran kolektif yang memperkenalkan masyarakat desa pada prinsip “*rethink, reduce, reuse, recycle, dan recover*” secara konkret dalam kehidupan sehari-hari. Bahkan, beberapa warga yang awalnya hanya menyetorkan sampah, kini mulai terlibat aktif dalam pelatihan produksi barang daur ulang atau pembuatan kompos, serta turut memasarkan produk-produk tersebut secara lokal maupun melalui media sosial.

Melalui pendekatan ini, terbentuklah ekosistem ekonomi sirkular skala mikro yang berbasis pada partisipasi komunitas dan kolaborasi antarwarga. Ini memberikan landasan kuat bagi pengembangan ekonomi lokal yang tidak hanya berkelanjutan, tetapi juga inklusif dan adaptif terhadap tantangan lingkungan masa kini. Peran mahasiswa dalam program ini juga sangat penting, tidak hanya sebagai fasilitator teknologi, tetapi juga sebagai agen penggerak ekonomi kreatif dan inovasi sosial yang terhubung dengan potensi sumber daya lokal.

4. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa peranan mahasiswa sebagai fasilitator dalam penerapan aplikasi *Zerowastemate* di Desa Mrican melalui program PPK Ormawa terbukti mampu mendorong terciptanya sistem pengelolaan sampah yang lebih efisien dan terstruktur. Digitalisasi proses pengelolaan bank sampah, tidak hanya meningkatkan akurasi pencatatan dan transparansi, tetapi juga memperkuat partisipasi masyarakat melalui kemudahan akses dan pemantauan transaksi sampah. Salah satu capaian penting dari implementasi ini adalah terbukanya peluang ekonomi baru bagi warga, di mana sampah yang sebelumnya tidak memiliki nilai ekonomis kini dapat diubah menjadi sumber pendapatan melalui sistem tabungan sampah. Pola ini menjadi langkah konkret dalam mewujudkan praktik ekonomi sirkular di tingkat desa, di mana limbah dikelola sebagai aset yang berkelanjutan dan produktif. Penelitian ini menegaskan bahwa pengelolaan sampah yang efektif dapat berperan sebagai katalis dalam mendorong ekonomi sirkular di desa, sebagaimana juga dikemukakan oleh [Imawati et al. \(2024\)](#), bahwa pengelolaan sampah dapat untuk mengurangi dampak lingkungan dan mendorong pertumbuhan ekonomi sirkular yang berkelanjutan.

Namun demikian, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, durasi implementasi aplikasi *Zerowastemate* masih terbatas pada periode pelaksanaan program PPK Ormawa, sehingga dampak jangka panjang terhadap perilaku masyarakat dan keberlanjutan sistem belum dapat diamati secara komprehensif. Kedua, literasi digital masyarakat pedesaan masih bervariasi, yang menyebabkan adanya ketimpangan dalam pemanfaatan fitur aplikasi secara optimal. Hal ini juga tercermin dalam penelitian oleh [Koswara \(2024\)](#), yang menyoroti

tantangan adopsi teknologi digital di kawasan pedesaan akibat rendahnya tingkat pendidikan dan minimnya infrastruktur digital yang memadai.

Untuk penelitian selanjutnya, disarankan agar evaluasi dilakukan dalam rentang waktu yang lebih panjang untuk mengukur dampak berkelanjutan dari digitalisasi pengelolaan sampah terhadap ekonomi desa. Selain itu, pengembangan fitur edukatif dalam aplikasi dapat dipertimbangkan guna meningkatkan literasi digital masyarakat serta memperkuat fungsi *Zerowastemate* sebagai sarana pembelajaran berkelanjutan. Riset mendatang juga dapat mengkaji hubungan antara penggunaan aplikasi dan perubahan perilaku lingkungan warga desa. Perubahan perilaku masyarakat dalam pengelolaan sampah tidak hanya ditentukan oleh teknologi, tetapi juga oleh proses edukasi dan pembiasaan yang berkelanjutan, sehingga kolaborasi antara teknologi, pendidikan, dan pemberdayaan masyarakat menjadi kunci sukses jangka panjang.

Daftar Pustaka

- Augus, E., Sulasmi, E., & In, A. (2023). Analysis of social construction of community empowerment in waste management at the garbage bank “Mutiara” in Medan, Indonesia. *International Journal of Humanities Social Sciences and Education (IJHSSE)*, 10(1), 94–108. <https://doi.org/10.20431/2349-0381.1001013>
- Baharuddin, M., & Tjenreng, Z. (2025). Aplikasi JAKI sebagai pelayanan publik dalam pengelolaan sampah di DKI Jakarta. *Jurnal PKM Manajemen Bisnis*, 5(1), 194–207. <https://doi.org/10.37481/pkmb.v5i1.1242>
- BPS. (2023). *Statistik Lingkungan Hidup Indonesia 2023*. Badan Pusat Statistik. Jakarta
- Garcia, D. G., Kipnis, E., Vasileiou, E., & Solomon, A. (2021). Consumption in the circular economy: Learning from our mistakes. *Sustainability*, 13(601), 1–23. <https://doi.org/10.3390/su13020601>
- Hasanah, S. R., & Purwanda, E. (2024). Waste bank innovation management using digital innovation system management in Cicadas Village, Gunung Putri District, Bogor Regency. *Majalah Bisnis & IPTEK*, 17(1), 10–22. <https://doi.org/10.55208/bistek.v17i1.534>
- Imawati, Y., Sukoharsono, E. G., & Wijaya, A. F. (2024). Toward the future: Circular economy models for sustainable waste management. *Transactions of the Chinese Society of Agricultural Machinery*, 55(4), 55–62. <https://doi.org/10.62321/issn.1000-1298.2024.04.05>
- Koswara, A. (2024). Digitalisasi ekonomi di pedesaan: Mengkaji kesenjangan infrastruktur digital di Indonesia. *Jurnal Al Azhar Indonesia Seri Ilmu Sosial*, 05(3), 180–187. <https://doi.org/10.36722/jaiss.v5i3.3407>
- Kristiyanti, D. A., Permana, A. A., Saputri, F. R., Johan, M. E., Shabrina, N. H., Hartono, K. A., & Pranoto, R. A. (2024). Digital transformation in waste management: Enhancing financial transaction efficiency at a waste bank. *ABDIMAS: Jurnal Pengabdian Masyarakat Universitas Merdeka Malang*, 9(3), 459–471. <https://doi.org/10.26905/abdimas.v9i3.12937>
- Nafisah, N., Andini, N., Atikah, N., Br, S., Sofyana, R., & Pane, S. (2024). Peranan mahasiswa dalam menjembatani ilmu pengetahuan dan teknologi sesuai dengan pancasila di kehidupan berbangsa dan bernegara menuju Indonesia emas tahun 2045. *JAMPARING: Jurnal Akuntansi Manajemen Pariwisata Dan Pembelajaran Konseling*, 2(1), 237–245. <https://doi.org/10.57235/jamparing.v2i1.1981>

- Pardini, K., Rodrigues, J. J. P. C., Diallo, O., Das, A. K., de Albuquerque, V. H. C., & Kozlov, S. A. (2020). A smart waste management solution geared towards citizens. *Sensors*, 20(8), 2380. <https://doi.org/dx.doi.org/10.3390/s20082380>
- Pramono, A., & Muchlasin, A. (2024). Mobile-based waste bank application design: A case study of the anggrek sectoral waste bank. *Asian Journal of Social and Humanities*, 3(11), 825–835. <https://doi.org/10.59888/ajosh.v2i11.367>
- Pratama, A., Kamarubiani, N., Shantini, Y., & Heryanto, N. (2021). Community empowerment in waste management: A meta synthesis. *advances in social science, Education and Humanities Research*, 548(Traced 2020), 78–83. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.210508.015>
- Ranjan, S., Ibrahim, E. M., & Kumari, R. (2024). Exploring the role of technology in enhancing. *South Eastern European Journal of Public Health*, 25(2), 430–443. <https://doi.org/doi.org/10.70135/seejph.vi.2712>
- Savini, F., & Savini, F. (2019). The economy that runs on waste : accumulation in the circular city The economy that runs on waste: accumulation in the circular city. *Journal of Environmental Policy & Planning*, 21(6), 675–691. <https://doi.org/10.1080/1523908X.2019.1670048>
- Shebanin, V., Shebanina, O., & Kormyshkin, I. (2024). Implementation of circular economy principles to promote the development of rural areas. *EKONOMIKA APK*, 31(2), 51–59. <https://doi.org/10.32317/2221-1055.202402051>
- Sihite, M. R., & Sibarani, B. (2024). Technology and language revitalization in Indonesia: a literature review of digital tools for preserving endangered languages. *International Journal of Educational Research Excellence (IJERE)*, 03(02), 610–620. <https://doi.org/10.55299/ijere.v3i2.988>
- Sulistio, B., & Ahmad, S. (2024). The effectiveness of smart waste recycling management applications. *Journal Of Computer Science Application And Engineering*, 2(2), 43–47. <https://doi.org/doi.org/10.70356/josapen.v2i2.33>
- Utomo, M. N., Pratiwi, S. R., & Setyawan, F. H. (2024). Improving economic efficiency through waste recycling and modernizing waste bank management. *International Journal Of Community Service*, 4(1), 43–46. <https://doi.org/10.51601/ijcs.v4i1.249>
- Yunizar, Z., Ersa, N. S., Ardian, Z., & Helmi, F. M. (2022). “ WASTEAPP ” application based on Android for household waste self-tracking. *International Journal of Engineering, Science & Information Technology (IJESTY)*, 2(4), 61–69. <https://doi.org/10.52088/ijesty.v1i4.327>
- Zhang, A., Venkatesh, V. G., Liu, Y., Wan, M., Qu, T., & Huisingh, D. (2019). Barriers to smart waste management for a circular economy in China. *Journal of Cleaner Production*, 240(10), 1–44. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118198>