



INFORMASI ARTIKEL

ECOSAVE: Transformasi digital sistem penimbangan sampah berbasis internet of things (IoT) pada bank sampah

Muhammad Ardiansyah, Muhammad Farhan Maulana, Putri Rizqiyah, Rizki Surya Permana, I Putu Eka Juliantara

email Koresponden Penulis: muhammadardiansyahma@telkomuniversity.ac.id

Cara Penulisan Sitasi (Gaya APA):

Ardiansyah, M., Maulana, M. F., Rizqiyah, P., Permana, R. S., & Juliantara, I. P. E. (2026). ECOSAVE: Transformasi digital sistem penimbangan sampah berbasis internet of things (IoT) pada bank sampah. *Jurnal Inovasi Hasil Pengabdian Masyarakat (JIPEMAS)*, 9(2), 321-331. <https://doi.org/10.33474/jipemas.v9i2.25595>

DOI

<https://doi.org/10.33474/jipemas.v9i2.25595>

Pernyataan Kontribusi Penulis*

Muhammad Ardiansyah: Konseptualisasi, Metodologi, Supervisi, Validasi, Sumber daya, Penulisan – draf awal, Penulisan – tinjauan dan penyuntingan. **Muhammad Farhan Maulana:** Metodologi, Investigasi, Kurasi data, Analisis formal, Visualisasi, Penulisan – draf awal. **Putri Rizqiyah:** Investigasi, Kurasi data, Analisis formal, Visualisasi, Penulisan – draf awal. **Rizki Surya Permana:** Investigasi, Kurasi data, Validasi, Visualisasi, Penulisan – draf awal. **I Putu Eka Juliantara:** Konseptualisasi, Sumber daya, Supervisi, Validasi, Penulisan – tinjauan dan penyuntingan. Seluruh penulis telah membaca dan menyetujui versi akhir naskah serta bertanggung jawab atas seluruh aspek pekerjaan untuk memastikan integritas dan akurasi artikel.

Pernyataan Pendanaan

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini didukung oleh Direktorat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (DPPM) Universitas Telkom melalui hibah internal Periode 1 Tahun 2026 dengan skema Teknologi Tepat Guna (TTG).

Pernyataan Konflik Kepentingan

Para penulis menyatakan bahwa tidak terdapat konflik kepentingan, baik secara finansial maupun nonfinansial, yang dapat memengaruhi pelaksanaan kegiatan, analisis, interpretasi hasil, maupun penulisan artikel ini.

Pernyataan Penggunaan Teknologi AI

Dalam penyusunan artikel ini, teknologi kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) digunakan secara terbatas untuk membantu penyuntingan bahasa, perbaikan tata bahasa, dan penyempurnaan struktur penulisan. Seluruh isi naskah telah ditinjau, diverifikasi, dan menjadi tanggung jawab penuh para penulis.

Hak Cipta ©

2026 Muhammad Ardiansyah, Muhammad Farhan Maulana, Putri Rizqiyah, Rizki Surya Permana, I Putu Eka Juliantara

*CRediT roles



Is licensed under a [Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

ECOSAVE: Transformasi digital sistem penimbangan sampah berbasis internet of things (IoT) pada bank sampah

Muhammad Ardiansyah*, Muhammad Farhan Maulana, Putri Rizqiyah, Rizki Surya Permana, I Putu Eka Juliantara

Telkom University Kampus Jakarta, Jakarta, Indonesia

*email koresponden penulis: muhammadardiansyahma@telkomuniversity.ac.id

Info Artikel

Riwayat Artikel

Diterima: 2026-06-05

Direvisi: 2026-06-25

Disetujui: 2026-06-30

Diterbitkan: 2026-07-20

Keywords:

Waste bank; internet of things (IoT); ecoscale; ecosave, digitalization

Kata Kunci:

Bank sampah; internet of things (IoT); ecoscale; ecosave, digitaisasi



Lisensi: cc-by-sa

Copyright © 2026 Muhammad Ardiansyah, Muhammad Farhan Maulana, Putri Rizqiyah, Rizki Surya Permana, I Putu Eka Juliantara

ABSTRACT

Waste segregation remains a major challenge in domestic waste management. This issue is evident at the Pondok Lestari Waste Bank in Bojongsari Lama District, Depok City, which still faces operational constraints due to limited weighing equipment and a manual recording system using physical logbooks that are highly vulnerable to input errors, damage, or data loss. To address these problems, this community service initiative developed an innovation called EcoScale, an IoT-based automatic waste scale integrated directly with a web-based information system named EcoSave. This technology utilizes sensors to weigh waste accurately and automatically converts the weight into monetary value (Rupiah) displayed on the website. Through training and field-trial phases involving one manager and 15 customers, the evaluation results demonstrated that all participants successfully operated the device and system independently. This IoT implementation is proven to effectively optimize the weighing process, automate transaction data logging, and enhance transparency in waste economic value conversion. This digital transformation is expected to serve as a replicable capacity-building model toward achieving a smart, systematic, and sustainable waste management system.

ABSTRAK

Pemilahan sampah hingga kini masih menjadi tantangan utama dalam manajemen limbah domestik. Hal tersebut dirasakan oleh Bank Sampah Pondok Lestari di Kecamatan Bojongsari Lama, Kota Depok, yang operasionalnya terkendala oleh keterbatasan alat penimbangan dan sistem pencatatan manual pada buku log fisik yang rentan terhadap kesalahan input, kerusakan, atau kehilangan data. Guna mengatasi permasalahan tersebut, program pengabdian masyarakat ini mengembangkan inovasi EcoScale, sebuah timbangan otomatis berbasis Internet of Things (IoT) yang terintegrasi secara langsung dengan sistem informasi berbasis web bernama EcoSave. Teknologi ini memanfaatkan sensor untuk menimbang sampah secara akurat, kemudian mengonversi beratnya secara otomatis menjadi nilai nominal Rupiah yang ditampilkan pada situs web. Melalui tahapan pelatihan dan uji coba lapangan yang melibatkan satu manajer serta 15 nasabah, hasil evaluasi menunjukkan bahwa seluruh partisipan sukses mengoperasikan perangkat dan sistem tersebut secara mandiri. Implementasi teknologi IoT ini terbukti efektif mengoptimalkan proses penimbangan, mengotomatisasi pencatatan data transaksi, serta meningkatkan transparansi konversi nilai ekonomi sampah. Transformasi digital ini diharapkan dapat menjadi model

peningkatan kapasitas masyarakat yang replikatif menuju perwujudan sistem manajemen limbah yang cerdas, sistematis, dan berkelanjutan.

Cara mensitasi artikel:

Ardiansyah, M., Maulana, M. F., Rizqiyah, P., Permana, R. S., & Juliantara, I. P. E. (2026). ECOSAVE: Transformasi digital sistem penimbangan sampah berbasis internet of things (IoT) pada bank sampah. *Jurnal Inovasi Hasil Pengabdian Masyarakat (JIPEMAS)*, 9(2), 321-331. <https://doi.org/10.33474/jipemas.v9i2.25595>

PENDAHULUAN

Proses pemilahan dan pengelolaan sampah yang terintegrasi dari tingkat rumah tangga hingga komunitas masih menjadi salah satu tantangan terbesar dalam kehidupan masyarakat saat ini. Sebagai komunitas, kehadiran Bank Sampah memegang peranan krusial dalam memfasilitasi partisipasi aktif warga untuk mengurangi volume sampah sekaligus mengonversinya menjadi komoditas ekonomi yang bernilai jual (Ariescy et al., 2025; Demmanggasa, 2024). Partisipasi masyarakat dalam sistem pengumpulan sampah ini tidak hanya sejalan dengan target pembangunan berkelanjutan (*Sustainable Development Goals*), tetapi juga menstimulasi kemandirian ekonomi lokal melalui insentif finansial yang adil (Al-Imari et al., 2025; Setiawan & Apriansyah, 2026). Oleh karena itu, penguatan fungsi dan efisiensi operasional pada institusi pengumpul tingkat mikro seperti bank sampah menjadi variabel penentu bagi keberhasilan tata kelola lingkungan yang cerdas dan berkelanjutan di ruang lingkup perkotaan (Fajriah et al., 2026).

Namun, pada realitas di lapangan, implementasi manajemen Bank Sampah masih kerap dihadapkan pada kendala konvensional yang menghambat efektivitas layanannya. Kondisi tersebut terjadi secara nyata di Bank Sampah Pondok Lestari, Kecamatan Bojongsari Lama, Kota Depok. Kegiatan penyeteroran sampah di lokasi mitra sejauh ini masih mengalami keterbatasan karena bergantung pada alat timbang analog dan mekanisme pencatatan data yang sepenuhnya manual pada buku tabungan fisik. Pola administrasi tradisional semacam ini tidak hanya memicu lambatnya proses penimbangan dan antrean saat penyeteroran (Mustafa et al., 2025), tetapi juga sangat rentan terhadap risiko kesalahan input data finansial (*human error*), risiko kerusakan fisik, hingga hilangnya data transaksi tabungan nasabah (Melian et al., 2026; Putra & Bhakti, 2024). Di samping itu, ketiadaan instrumen pemantauan otomatis berbasis data menyebabkan akurasi insentif rupiah yang diterima nasabah kurang transparan, padahal transparansi konversi nilai ekonomi secara langsung mempengaruhi konsistensi jangka panjang rumah tangga dalam memilah sampah (Musrini et al., 2025).

Sebagai upaya mengatasi kesenjangan teknologi tersebut, kegiatan pengabdian masyarakat ini menghadirkan sebuah solusi integratif berupa program transformasi digital dari pengelolaan manual menjadi ekosistem digital cerdas melalui penerapan teknologi tepat guna (Addas et al., 2024; Fadillah et al., 2025). Program ini mengembangkan alat bernama *EcoScale*, sebuah timbangan otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan modul sensor berat *load cell* yang memiliki tingkat akurasi tinggi dalam mendeteksi massa material (Alourani et al., 2025; Lema et al., 2024; Sarmila et al., 2025). Perangkat *EcoScale* ini diintegrasikan secara langsung dengan platform sistem

informasi berbasis *web* bernama *EcoSave* sehingga seluruh data berat sampah dapat langsung ditransmisikan ke *cloud server* tanpa sinkronisasi manual (Kadja, 2025; Umam et al., 2024). Sistem ini secara otomatis mengonversi data berat menjadi nilai rupiah secara *real-time*, memotong jalur birokrasi administrasi, dan mengeliminasi kesalahan pembukuan transaksi nasabah (Melian et al., 2026). Sebagai langkah awal, *pilot project* ini diimplementasikan di Bank Sampah Pondok Lestari dengan melibatkan satu pengelola utama dan 15 nasabah aktif melalui tahapan pengenalan teknologi, pelatihan intensif (*capacity building*), serta uji coba lapangan (Hapsari et al., 2025; Ihsan et al., 2025). Melalui pendekatan digitalisasi *EcoScale* dan *EcoSave* ini, diharapkan kapasitas pengelolaan bank sampah di tingkat RT/RW dapat meningkat secara signifikan, memperkuat akurasi dan transparansi data, serta menjadi model percontohan nasional menuju sistem layanan pengelolaan lingkungan berbasis *smart community* yang inklusif dan berkelanjutan (Zain et al., 2024).

METODE

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan melalui lima tahapan utama yang saling berkesinambungan dengan menggunakan pendekatan partisipatif, *co-design*, dan *hands-on practice*. Pelaksanaan kegiatan melibatkan dua unsur utama yang memiliki peran saling melengkapi. Pengelola Bank Sampah bertanggung jawab atas proses penyeteroran dan pencatatan sampah dari nasabah. Lalu, tim pengabdian berperan sebagai fasilitator, pengembang teknologi, serta evaluator hasil kegiatan, sehingga keseluruhan proses dapat berjalan secara efektif dan terukur.

Tabel 1. Tahapan kegiatan yang dilakukan

No	Tahapan Kegiatan	Deskripsi Utama	Teknologi/Pendekatan	Luaran Kegiatan	Indikator Keberhasilan	Penanggung Jawab (PIC)
1	Inisialisasi proyek EcoScale dan EcoSave	Diskusi dengan pihak pengelola Bank Sampah Pondok Lestari	<i>Forum Grup Discussion</i> (FGD) tim pengabdian dengan tim pengelola Bank Sampah	Tim pengabdian dan tim pengelola memahami permasalahan utama dalam proses penyeteroran dan pencatatan sampah	Tim pengabdian membuat dokumentasi kebutuhan pengembangan alat dan system yang dibutuhkan	Tim Pengabdian, Tim Pengelola Bank Sampah
2	Perancangan Ecoscale; Alat Penimbang Sampah Berbasis Iot	Tim pengabdian merancang EcoScale berdasarkan dokumentasi kebutuhan pada tahapan sebelumnya	Sensor berat (<i>load cell</i>) yang terhubung dengan <i>microcontroller</i> ESP32 untuk mendeteksi berat sampah yang ditimbang	Tim pengabdian berhasil merancang EcoScale yang terhubung dengan WiFi	EcoScale berhasil dirancang dan dioperasikan dan siap untuk diintegrasikan dengan Web EcoSave	Tim Pengabdian
3	Desain Web EcoSave	Perancangan <i>User Interface</i> dan fitur utama sistem	Website yang dikembangkan menggunakan <i>Flutter</i> dan <i>Firebase</i> sebagai basis data penyimpanan data. Sistem dibangun menyerupai tampilan mobile yang berjalan di browser.	Sistem berbasis website bernama EcoSave yang terintegrasi dengan alat timbangan EcoScale	EcoScale dan EcoSave yang berhasil terintegrasi dan keberhasilan pengiriman data secara real time	Tim Pengabdian
4	Pelatihan Dan Simulasi Penggunaan Ecoscale Dan Ecosave	Sosialisasi dan simulasi penggunaan EcoScale dan EcoSave	Pelatihan yang diselenggarakan oleh tim pengabdian yang dihadiri oleh pihak pengelola sampah dan nasabah	Dokumentasi alat, system dan acara sosialisasi	Pihak pengelola berhasil mengoperasikan EcoScale dan EcoSave. Lalu pihak nasabah berhasil	Tim Pengabdian dan Tim Pengelola Sampah

5	Evaluasi keseluruhan kegiatan	Evaluasi keseluruhan acara, alat, dan system yang telah dibuat	Evaluasi kinerja dan observasi lapangan	Survey kepuasan peserta atas terselenggaranya acara ini	membuat akun di dalam EcoSave Pihak pengelola nasabah Bank Sampah berjalan lancar tanpa pendampingan langsung	Tim Pengabdian dan Tim Pengelola Sampah
---	-------------------------------	--	---	---	---	---

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan melalui lima tahapan yang saling berkesinambungan, yaitu inisialisasi proyek, pengembangan alat, pengembangan sistem, pelatihan dan simulasi, serta evaluasi. Seluruh tahapan menerapkan pendekatan partisipatif, *co-design*, dan *hands-on practice* dengan melibatkan masyarakat secara aktif untuk memastikan solusi yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Tahap pertama berupa inisialisasi proyek yang mempertemukan tim pengabdian dengan pengelola Bank Sampah Pondok Lestari untuk mengidentifikasi permasalahan operasional, khususnya pada proses penyortiran dan pencatatan sampah. Hasil tahap ini berupa dokumen identifikasi kebutuhan sistem dan spesifikasi pengembangan alat yang menjadi acuan selama proses pengembangan. Tahap kedua adalah pengembangan alat EcoScale yang diawali dengan perancangan prototipe, kemudian dilanjutkan dengan implementasi menggunakan mikrokontroler ESP32, sensor *load cell*, dan konektivitas WiFi. Setelah selesai dikembangkan, alat diuji untuk memastikan konektivitas dengan website serta kelancaran pengiriman data hasil penimbangan. Tahap ketiga meliputi pengembangan website EcoSave melalui identifikasi kebutuhan fitur, perancangan antarmuka menggunakan Figma, dan integrasi dengan EcoScale. Sistem dirancang dalam bentuk website semi responsif sehingga dapat diakses melalui berbagai jenis smartphone tanpa memerlukan instalasi aplikasi. Integrasi sistem memungkinkan data hasil penimbangan tersimpan secara *real time*. Fitur untuk nasabah meliputi informasi jumlah sampah yang disetorkan, saldo, dan nilai transaksi, sedangkan fitur pengelola mencakup manajemen data nasabah, pengaturan harga sampah, riwayat transaksi, notifikasi perubahan harga, dan dashboard administrasi. Tahap keempat berupa pelatihan dan simulasi penggunaan EcoScale dan EcoSave sebagai bagian dari diseminasi hasil pengabdian. Pelatihan dilaksanakan secara langsung kepada pengelola dan nasabah Bank Sampah Pondok Lestari. Pengelola diberikan pelatihan pengoperasian EcoScale beserta fitur-fitur administrasi pada EcoSave, sedangkan nasabah didampingi dalam pembuatan akun serta penggunaan fitur saldo, pencairan dana, dan informasi perubahan harga sampah. Tahap terakhir adalah evaluasi terhadap alat, sistem, dan pelaksanaan kegiatan. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa EcoScale dan EcoSave berfungsi sesuai dengan perancangan, pengelola mampu mengoperasikan seluruh fitur yang tersedia, dan nasabah dapat memanfaatkan sistem melalui akun yang telah dibuat. Berdasarkan hasil survei kepuasan, peserta memberikan respons positif karena implementasi EcoScale dan EcoSave meningkatkan efisiensi proses penyortiran sampah serta pencatatan hasil penimbangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat berhasil mengembangkan dan mengimplementasikan sistem timbangan pintar berbasis Internet of Things (IoT) pada Bank Sampah Pondok Lestari RW 003 Bojongsari Lama, Kota Depok. Sistem yang dikembangkan mengintegrasikan sensor load cell sebagai pengukur berat sampah, modul ESP32 sebagai pengolah dan pengirim data, Firebase sebagai basis data berbasis cloud, serta aplikasi berbasis web sehingga memiliki tampilan mobile dan tetap dapat diakses dengan baik melalui perangkat desktop. Integrasi perangkat keras dan perangkat lunak ini mendukung transformasi pengelolaan bank sampah dari sistem konvensional menuju sistem digital berbasis smart community.

Tahap awal kegiatan dilakukan melalui observasi dan analisis kebutuhan mitra. Hasil observasi menunjukkan bahwa proses penimbangan dan pencatatan transaksi masih dilakukan secara manual menggunakan timbangan konvensional dan buku administrasi. Kondisi tersebut menyebabkan proses pelayanan relatif lambat, berpotensi menimbulkan kesalahan pencatatan, serta menyulitkan proses rekapitulasi dan pelaporan transaksi. Berdasarkan kebutuhan tersebut, dirancang sistem timbangan pintar yang mampu melakukan pencatatan dan penyimpanan data secara otomatis sehingga dapat meningkatkan efisiensi operasional bank sampah.

Saat perangkat mulai terhubung dengan jaringan internet, proses penimbangan sampah berlangsung lebih sederhana dan tertata. Sampah yang diletakkan di atas timbangan langsung terbaca oleh sensor load cell, kemudian data tersebut diproses melalui modul HX711 dan ESP32 hingga berubah menjadi informasi berat dalam satuan kilogram. Hasil pengukuran muncul secara real-time pada LCD sehingga pengelola dapat segera melihat nilai timbangan dengan jelas. Pada saat tertentu, fitur Freeze digunakan untuk menjaga hasil tetap stabil agar angka tidak berubah meskipun timbangan mengalami getaran atau sampah sudah diangkat. Setelah berat minimum 0,1 kg terpenuhi, data transaksi otomatis tersimpan ke basis data dan dapat langsung dilihat melalui aplikasi berbasis web yang responsif. Implementasi timbangan pintar berbasis IoT ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tampilan timbangan pintar berbasis IoT

Pengujian sistem menunjukkan bahwa integrasi antara load cell, ESP32, Firebase, dan aplikasi berbasis web dapat berjalan dengan baik. Data hasil penimbangan berhasil ditampilkan secara real-time pada aplikasi sehingga

pengelola tidak lagi melakukan pencatatan manual. Selain informasi berat sampah, sistem juga menyediakan fitur saldo digital yang memungkinkan nasabah memperoleh informasi nilai transaksi secara langsung setelah proses penimbangan selesai. Fitur ini meningkatkan transparansi karena seluruh riwayat transaksi tersimpan pada basis data dan dapat diakses kembali sewaktu-waktu oleh pengguna melalui perangkat mobile maupun desktop.

Implementasi sistem memberikan perubahan pada alur kerja bank sampah. Sebelum program dilaksanakan, pengelola harus melakukan pencatatan transaksi secara manual dan menyusun laporan secara berkala dari buku administrasi. Setelah sistem diterapkan, proses pencatatan, penyimpanan data, dan pemantauan transaksi dilakukan secara otomatis melalui aplikasi berbasis web yang dapat diakses dengan tampilan mobile maupun desktop. Kondisi ini mengurangi beban administrasi pengelola serta mempermudah proses monitoring transaksi dan penyusunan laporan. Tampilan website bank sampah ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Tampilan website bank sampah

Selain aspek teknis, kegiatan ini juga menekankan pemberdayaan masyarakat melalui pelatihan dan pendampingan penggunaan sistem. Pelatihan diberikan kepada pengelola dan perwakilan nasabah bank sampah melalui workshop dan simulasi penggunaan aplikasi. Materi yang diberikan meliputi pengoperasian timbangan pintar, pengelolaan transaksi digital, pemantauan saldo nasabah, serta pemanfaatan fitur pelaporan. Pendekatan ini dilakukan untuk memastikan keberlanjutan program setelah kegiatan pengabdian selesai dilaksanakan.



Gambar 3. Serah timbangan pintar kepada pengelola bank sampah

Hasil observasi selama pelatihan menunjukkan bahwa peserta mampu mengoperasikan sistem dengan baik setelah memperoleh pendampingan. Antarmuka aplikasi yang sederhana dan responsif memudahkan peserta dalam memahami alur penggunaan sistem meskipun memiliki tingkat literasi digital yang berbeda. Keterlibatan aktif peserta selama pelatihan menunjukkan adanya kesiapan masyarakat dalam menerima dan memanfaatkan teknologi digital untuk mendukung pengelolaan bank sampah. Penyerahan perangkat kepada mitra ditampilkan pada Gambar 3.

Evaluasi penerimaan teknologi dilakukan melalui survei kepuasan terhadap 21 responden yang terdiri atas pengelola dan nasabah bank sampah yang didominasi oleh ibu rumah tangga. Hasil survei menunjukkan bahwa mayoritas responden memberikan penilaian positif terhadap sistem yang dikembangkan. Responden menilai bahwa sistem mampu mempermudah proses transaksi, meningkatkan transparansi pencatatan, serta memudahkan akses terhadap informasi saldo dan riwayat transaksi. Rekapitulasi hasil survei ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekap data survei kepuasan pengguna

No	Pertanyaan	Rata-Rata Skor	Kategori
1	Materi kegiatan sesuai dengan kebutuhan mitra/peserta	4,4	Baik
2	Waktu pelaksanaan kegiatan ini relatif sesuai dan cukup	4,2	Baik
3	Materi/kegiatan yang disajikan jelas dan mudah dipahami	4,2	Baik
4	Panitia memberikan pelayanan yang baik selama kegiatan	4,3	Baik
5	Masyarakat menerima dan berharap kegiatan-kegiatan seperti ini dilanjutkan	4,6	Sangat Baik

Dari hasil survei diperoleh rata-rata skor 4,4 dari skala 5 untuk kesesuaian materi dengan kebutuhan mitra dan kemudahan pemahaman materi. Selain itu, aspek kesesuaian waktu pelaksanaan memperoleh rata-rata skor 4,2, sedangkan keberlanjutan program memperoleh skor tertinggi sebesar 4,6. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kegiatan tidak hanya berhasil memperkenalkan teknologi baru kepada masyarakat, tetapi juga meningkatkan kapasitas pengelola dan literasi digital peserta dalam mengoperasikan sistem berbasis IoT. Tingkat kepuasan pengguna ditampilkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Nasabah bank sampah

Keberhasilan implementasi sistem dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain kemudahan penggunaan aplikasi, otomatisasi proses pencatatan, serta keterlibatan aktif mitra selama pelatihan dan pendampingan. Namun

demikian, selama tahap implementasi masih ditemukan beberapa kendala, terutama terkait kestabilan koneksi internet yang memengaruhi proses sinkronisasi data ke server. Untuk mengatasi kendala tersebut, dilakukan pendampingan teknis dan pengujian berulang guna memastikan sistem dapat digunakan secara optimal oleh mitra..

Dari perspektif pemberdayaan masyarakat, program ini berhasil meningkatkan kapasitas pengelola dalam memanfaatkan teknologi digital untuk mendukung administrasi bank sampah. Nasabah juga memperoleh kemudahan dalam memantau saldo dan riwayat transaksi secara mandiri melalui aplikasi berbasis web yang dapat diakses melalui perangkat mobile maupun desktop. Dengan demikian, program tidak hanya menghasilkan inovasi teknologi berupa timbangan pintar berbasis IoT, tetapi juga mendorong terbentuknya ekosistem pengelolaan bank sampah yang lebih partisipatif, transparan, dan akuntabel.

Hasil kegiatan ini sejalan dengan penelitian [Romadhon et al. \(2025\)](#) dan [Alvandika et al. \(2026\)](#) yang menunjukkan bahwa penerapan teknologi IoT mampu meningkatkan efisiensi operasional, akurasi pencatatan, dan kemudahan pemantauan data secara real-time. Pada kegiatan ini, integrasi load cell, ESP32, Firebase, dan aplikasi berbasis web yang responsif terbukti mendukung digitalisasi pengelolaan bank sampah melalui pencatatan transaksi otomatis, penyimpanan data berbasis cloud, serta penyediaan informasi saldo digital secara langsung kepada nasabah. Temuan tersebut menunjukkan bahwa penerapan teknologi IoT tidak hanya memberikan manfaat teknis, tetapi juga berkontribusi terhadap peningkatan kapasitas masyarakat dalam mengelola bank sampah secara lebih efektif dan berkelanjutan.

SIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berhasil mengimplementasikan sistem timbangan pintar berbasis *Internet of Things* (IoT) pada Bank Sampah Pondok Lestari RW 003 Bojongsari Lama, Kota Depok, melalui integrasi sensor load cell, modul ESP32, Firebase, dan aplikasi berbasis web responsif untuk mendukung proses penimbangan, pencatatan transaksi, penyimpanan data, serta pemantauan saldo nasabah secara digital dan *real-time*. Penerapan sistem ini mampu meningkatkan efisiensi operasional, mengurangi potensi kesalahan pencatatan manual, serta memperkuat transparansi dan akuntabilitas pengelolaan transaksi bank sampah. Selain itu, pelatihan dan pendampingan yang diberikan kepada pengelola serta nasabah turut meningkatkan kapasitas masyarakat dalam memanfaatkan teknologi digital. Hasil evaluasi kepuasan pengguna menunjukkan respons positif dengan rata-rata skor keseluruhan sebesar 4,34 dari skala 5, dan aspek keberlanjutan program memperoleh skor tertinggi sebesar 4,6, yang menunjukkan bahwa masyarakat menerima sistem ini dengan baik dan berharap kegiatan serupa dapat terus dikembangkan. Dengan demikian, penerapan timbangan pintar berbasis IoT ini menjadi solusi teknologi tepat guna yang mendukung digitalisasi bank sampah serta mendorong terbentuknya ekosistem pengelolaan sampah berbasis *smart community* yang lebih partisipatif, transparan, dan berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis berikan kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (DPPM) Universitas Telkom atas dukungan pendanaan melalui hibah internal Periode 1 Tahun 2026 dengan skema Teknologi Tepat Guna (TTG) serta dukungan administratif yang memungkinkan implementasi teknologi IoT dan aplikasi *Smart Community* di Bank Sampah Pondok Lestari dapat dilaksanakan.

DAFTAR RUJUKAN

- Addas, A., Khan, M. N., & Naseer, F. (2024). Waste management 2.0 leveraging internet of things for an efficient and eco-friendly smart city solution. *PLOS ONE*, 19(7), e0307608. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0307608>
- Alourani, A., Ashraf, M. U., & Aloraini, M. (2025). Smart waste management and classification system using advanced IoT and AI technologies. *PeerJ Computer Science*, 11, e2777. <https://doi.org/10.7717/peerj-cs.2777>
- Alvandika, A., Wakhidati, Y. N., & Sugiarto, M. (2026). Systematic literature review (SLR) evaluasi kelembagaan peternakan dengan pendekatan bibliometrik menggunakan VOSviewer berbasis PICOS dan PRISMA systematic. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, 29(1), 150–162. <https://doi.org/10.22437/jiip.v29i1.45519>
- Al-Imari, T. J. K., Hendi, A., Al-Hrinat, J., Rabee, H., & Al-Ansi, M. M. (2025). Innovative technology of solid waste management in various nations for sustainable development. *Environmental Quality Management*, 35(2), 115–124. <https://doi.org/10.1002/tqem.70216>
- Ariescy, R. R., Sholihah, D. D., & Arumsari, D. N. (2025). Peningkatan partisipasi masyarakat dalam pengelolaan bank sampah untuk mewujudkan ekonomi berkelanjutan. *JPM: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 6(3), 1412–1421. <https://doi.org/10.56013/jak.v5i1.3986>
- Demmanggasa, Y. (2024). Pengaruh partisipasi masyarakat dalam pengelolaan lingkungan: studi perbandingan di lingkungan pedesaan. *Jurnal Cahaya Mandalika*, 5(2), 737–746. <https://doi.org/10.36312/jcm.v4i3.3324>
- Fadillah, N. A., Muslim, M. I., Rosadi, A. H., & Ramadhani, Y. K. I. (2025). Pengelolaan sampah berbasis teknologi tepat guna: inovasi incinerator di Desa Tajau Landung, Kalimantan Selatan. *Jurnal Inovasi Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat*, 5(1), 91–100. <https://doi.org/10.54082/jipppm.783>
- Fajriah, R., Meiyanti, R., & Wardhani, N. K. (2026). Digitalisasi bank sampah untuk mendukung smart waste management di Kelurahan Duri Kepa. *Jurnal PkM Pengabdian Kepada Masyarakat*, 9(1), 282–298. <https://doi.org/10.30998/sy1atc72>
- Hapsari, W. K., Hikmatulloh, H., & Arti, S. (2025). Penguatan kapasitas masyarakat melalui pelatihan kompos berbasis IoT di bank sampah Beriman Bogor. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Nusantara*, 6(3), 4272–4279. <https://doi.org/10.55338/jpkmn.v6i3.6741>

- Ihsan, O. M., Nasution, M. I. A., Verina, W., & Nugraha, B. (2025). Pengembangan aplikasi mobile IoT untuk meningkatkan partisipasi masyarakat dalam pengelolaan sampah berkelanjutan berbasis android. *Jurnal Sistem Informasi Triguna Dharma (JURSI TGD)*, 4(6), 1102–1111. <https://doi.org/10.53513/jursi.v4i6.12299>
- Kadja, E. J. (2025). Sistem pemantauan tempat sampah pintar berbasis IoT dengan jaringan NB-IoT. *Jurnal Manajemen Informatika Dan Teknologi*, 5(1), 67–77. <https://doi.org/10.51903/s79tw983>
- Lema, L. R., Sajiah, & Suharni. (2024). Rancang bangun tempat sampah basah dan kering menggunakan sensor loadcell berbasis arduino uno. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi*, 1(2), 118–123. <https://doi.org/10.71466/jktif.v1i2.51>
- Melian, L., Fachrizal, M. R., & Susilawati, E. (2026). Peningkatan manajemen bank sampah dan partisipasi masyarakat melalui penggunaan aplikasi bank sampah online pada Bank Sampah Bumi Inspirasi Kota Bandung. *PengabdianMu: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 11(Suppl-1), S92–S99. <https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v11iSuppl-1.10877>
- Musrini, M., Ishaq, I., & Marola, M. K. (2025). Faktor yang berhubungan dengan perilaku pengolahan sampah rumah tangga di Kelurahan Lagaligo Kota Palopo. *Jurnal Kesehatan Tambusa*, 6(3), 13702–13710. <https://doi.org/10.31004/jkt.v6i3.49837>
- Mustafa, G., Hayat, N., Alotaibi, B. A., & Traore, A. (2025). Households' expenditures for solid waste management services: Influencing factors and deep insight. *PLoS One*, 20(6), e0324085. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0324085>
- Putra, A. D. E., & Bhakti, H. D. (2024). Implementasi website bank sampah pada Kelurahan Pekelingan. *Switch: Jurnal Sains Dan Teknologi Informasi*, 2(4), 12–22. <https://doi.org/10.62951/switch.v2i5.177>
- Romadhon, P. Z., Auliya, K., Heryana, M. O., Erawati, A. A., Mahdi, B. A., Suryantoro, S. D., Putri, A. E., & Yusoff, N. M. (2025). Efficacy and cost-effectiveness of low-dose vs standard dose prophylaxis for hemophilia in Indonesia: A systematic review. *Journal of Blood Medicine*, 16(2), 205–220. <https://doi.org/10.2147/JBM.S511906>
- Sarmila, S., Achmad, A., & Arda, A. L. (2025). Smart waste management monitoring and control analysis based on objects based on smart systems and internet of things. *Journal of Applied Informatics and Computing (JAIC)*, 9(6), 3831–3839. <https://doi.org/10.30871/jaic.v9i6.11281>
- Setiawan, R., & Apriansyah, A. (2026). A design and build a smart waste collection platform based on community empowerment. *Sisfo: Jurnal Ilmiah Sistem Informasi*, 10(1), 205–218. <https://doi.org/10.29103/sisfo.v10i1.26799>
- Umam, F. K., Setiawan, N. D., Danang, D., & Mufadhol, M. (2024). Perancangan tempat sampah pintar berbasis arduino uno. *Jurnal Sistem Informasi Dan Ilmu Komputer*, 2(1), 225–236. <https://doi.org/10.59581/jusiik-widyakarya.v2i1.2728>

Zain, A. M., Wahidah, M. A. H., & Fathoni, K. (2025). Pemanfaatan greenhouse sebagai potensi desa meningkatkan produktivitas pertanian dan kesejahteraan masyarakat (Studi kasus Desa Kedung Banteng Sukorejo Ponorogo). *Social Science Academic*, 591–600. <https://doi.org/10.37680/ssa.v0i0.5945>