

Penerapan Teknik Rekayasa Industri untuk Penguatan Sistem Komposter Rumah Tangga di Desa Jiken

Yanatra Budi Pramana¹, Manik Ayu Titisari², Andarmadi Jati Abdhi Wasesa³,
Muhamad Abdul Jumali^{*4}, Harno Suntoko⁵, Rizqi Dharmawan⁶

^{1,2,3,*4,5,6}Universitas PGRI Adi Buana Surabaya; Dukuh Menanggal XII, Surabaya

e-mail: ¹p_yanatra@unipasby.ac.id, ²manikayu@unipasby.ac.id, ³andarmadi@unipasby.ac.id,

^{*4}abduljumali@unipasby.ac.id, ⁵harnos169@gmail.com, ⁶rizqiridwan24@gmail.com

Diterima: 29 November 2025 | Dipublikasikan: 25 Desember 2025

ABSTRAK

Program pengabdian kepada masyarakat ini menerapkan pendekatan Rekayasa Industri untuk meningkatkan pengelolaan sampah organik rumah tangga melalui sistem komposter di Desa Jiken, Kecamatan Tulangan, Kabupaten Sidoarjo. Program ini berfokus pada perancangan ulang aliran material, standarisasi prosedur kerja, serta peningkatan efisiensi proses melalui penyesuaian tata letak ergonomis dan pengukuran kinerja sederhana. Sebanyak 30 rumah tangga berpartisipasi dalam intervensi selama enam minggu yang mencakup kegiatan sosialisasi, pelatihan teknis, dan pendampingan terstruktur. Hasil kegiatan menunjukkan adanya penurunan signifikan jumlah sampah organik yang dibuang ke tempat pembuangan sementara, peningkatan konsistensi pemilahan sampah, serta peningkatan produktivitas kompos per siklus. Dengan mengintegrasikan prinsip lean, standar kerja, dan analisis waktu sederhana ke dalam rutinitas rumah tangga, program ini membuktikan bahwa metode Rekayasa Industri dapat secara efektif memperkuat sistem pengelolaan sampah berbasis komunitas serta mendukung pengembangan praktik sirkular yang berkelanjutan pada tingkat rumah tangga.

Kata kunci: komposter rumah tangga; sampah organik; perbaikan proses; pemberdayaan masyarakat

ABSTRACT

This community service program applies an Industrial Engineering approach to improve household organic waste management through a composter-based system in Jiken Village, Tulangan District, Sidoarjo. The program focuses on redesigning material flow, standardizing work procedures, and improving process efficiency through ergonomic layout adjustments and simple performance measurement. Thirty households participated in a six-week intervention that included socialization, technical training, and structured mentoring. Results show a substantial reduction in organic waste sent to temporary disposal sites, increased consistency in waste sorting, and improved compost productivity per cycle. By integrating lean principles, standard work, and basic time analysis into daily household routines, the program demonstrates that Industrial Engineering methods can effectively strengthen community-based waste management and support the development of sustainable circular practices at the household level.

Keywords: household composter; organic waste; process improvement; community empowerment

PENDAHULUAN

Sampah organik merupakan fraksi terbesar dari sampah rumah tangga di banyak wilayah Indonesia dan sering kali langsung dibuang ke tempat pembuangan sementara atau akhir tanpa pengolahan yang memadai. Kondisi ini menimbulkan berbagai permasalahan lingkungan, seperti bau tidak sedap, pencemaran lindi, emisi gas rumah kaca, serta penurunan kualitas lingkungan permukiman. Meskipun berbagai inisiatif pengomposan berbasis masyarakat telah banyak diperkenalkan, sebagian besar program masih menekankan pada peningkatan kesadaran lingkungan, belum secara sistematis menerapkan prinsip Rekayasa Industri untuk meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan keberlanjutan pengelolaan sampah di tingkat rumah tangga (Jumali et al., 2024; Jumali & Kristina, 2023; Widyastuti et al., 2023).

Dalam perspektif Rekayasa Industri, pengomposan rumah tangga dapat dipandang sebagai suatu sistem produksi mikro, di mana sampah organik diubah menjadi produk bernilai guna (kompos) melalui serangkaian tahapan proses, meliputi pemilahan, pengisian, dekomposisi, dan panen. Setiap tahapan tersebut berpotensi mengandung inefisiensi berupa gerakan berlebih, waktu tunggu, penanganan ulang, atau ketidakkonsistenan kualitas (Rendi et al., 2021; Sukerti et al., 2017). Permasalahan semacam ini lazim ditangani dalam Rekayasa Industri melalui pemetaan proses, standar kerja, perancangan tata letak ergonomis, serta pengukuran waktu kerja sederhana.

Sejumlah studi internasional menunjukkan bahwa sistem pengomposan rumah tangga yang terorganisasi dengan baik, didukung oleh pendampingan komunitas dan panduan operasional yang jelas, mampu mengurangi beban tempat pembuangan akhir dan memperkuat praktik ekonomi sirkular, khususnya di wilayah perdesaan dan peri-urban (Hamiru et al., 2019; Jumali et al., 2024; Jumali & Kristina, 2023; Nengsih et al., 2021). Di Indonesia, berbagai penelitian juga menunjukkan bahwa pemberdayaan masyarakat yang dikombinasikan dengan teknologi tepat guna dan fasilitasi terstruktur dapat meningkatkan partisipasi serta perubahan perilaku jangka panjang dalam pengelolaan sampah (Warisaura et al., 2025; Yuli Pratiwi et al., 2025).

Desa Jiken, Kecamatan Tulangan, menghadapi permasalahan serupa, di mana sampah organik rumah tangga umumnya masih tercampur dengan sampah anorganik dan langsung dibuang tanpa proses pemilahan. Upaya edukasi lingkungan sebelumnya belum memberikan dampak optimal karena belum adanya rutinitas terstandar, tata letak sarana yang ergonomis, serta umpan balik kinerja kepada warga. Kondisi ini menunjukkan perlunya pendekatan Rekayasa Industri untuk merancang ulang aliran pengelolaan sampah rumah tangga, mengurangi aktivitas yang tidak bernilai tambah, serta meningkatkan kinerja proses secara keseluruhan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, program ini bertujuan menerapkan prinsip Rekayasa Industri meliputi pemetaan proses, standar kerja, tata letak ergonomis, dan pengukuran kinerja sederhana untuk meningkatkan pengelolaan sampah organik rumah tangga di Desa Jiken. Inisiatif ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi proses, mengurangi sampah organik yang dibuang, serta memperkuat kapasitas masyarakat dalam mempertahankan praktik pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan dalam kerangka ekonomi sirkular.

METODE PELAKSANAAN

Desain Penelitian

Kegiatan pengabdian ini menggunakan desain *Participatory Action Research* (PAR) yang dipadukan dengan kerangka perbaikan proses berbasis Rekayasa Industri.

Pendekatan PAR dipilih karena memungkinkan siklus perencanaan, tindakan, observasi, dan perbaikan dilakukan secara berulang bersama masyarakat. Metode Rekayasa Industri digunakan untuk merancang ulang proses pengelolaan sampah rumah tangga secara sistematis melalui pemetaan proses, pengembangan standar kerja, perancangan tata letak ergonomis, serta pengukuran kinerja sederhana. Program dilaksanakan selama enam minggu dengan mengombinasikan prosedur kualitatif dan kuantitatif.

Peserta dan Teknik Sampling

Peserta kegiatan terdiri atas 30 rumah tangga di Desa Jiken yang dipilih secara *purposive sampling* dengan kriteria: menghasilkan sampah organik harian lebih dari 1 kg, memiliki ruang minimal 1 m² untuk penempatan komposter, serta bersedia mengikuti pelatihan dan pendampingan selama enam minggu. Secara demografis, peserta mewakili tiga RT dengan komposisi sekitar 70% perempuan dan 30% laki-laki, rentang usia 25–60 tahun, serta jumlah anggota keluarga rata-rata 3–5 orang.

Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data

Instrumen yang digunakan meliputi kuesioner pra dan pasca intervensi, daftar cek observasi kepatuhan SOP, alat ukur volume dan berat sampah, *stopwatch* untuk studi waktu sederhana, serta panduan wawancara semi-terstruktur. Seluruh instrumen diuji coba pada tiga rumah tangga sebelum digunakan secara penuh.

Prosedur Pelaksanaan

Tahapan kegiatan meliputi:

- Pemetaan proses dan pengukuran kondisi awal
- Edukasi dan pelatihan teknis pengomposan
- Pengembangan standar kerja (SOP)
- Penyesuaian tata letak ergonomis
- Implementasi dan pemantauan berkala
- Evaluasi dan perbaikan berkelanjutan

Analisis Data

Data kuantitatif dianalisis secara deskriptif menggunakan nilai rata-rata dan persentase perubahan, sedangkan data kualitatif dianalisis melalui pengodean tematik berdasarkan observasi dan wawancara.

HASIL KEGIATAN

Hasil menunjukkan adanya peningkatan efisiensi proses pengelolaan sampah rumah tangga setelah penerapan alat Rekayasa Industri. Aktivitas tidak bernilai tambah seperti gerakan berlebih dan penanganan ulang berkurang secara nyata. Selain itu, volume sampah organik yang dibuang menurun, sementara produktivitas kompos meningkat. Perubahan perilaku warga terlihat dari konsistensi pemilahan sampah dan kepatuhan terhadap SOP visual. Evaluasi dilakukan dengan membandingkan kondisi sebelum dan sesudah program berdasarkan indikator proses utama yang diamati secara langsung selama pendampingan. Ringkasan perubahan kinerja proses disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan Kinerja Pengelolaan Sampah Organik Rumah Tangga Sebelum dan Sesudah Intervensi

No	Indikator Kinerja Proses	Kondisi Awal (Before)	Kondisi Akhir (After)	Arah Perubahan
1	Pemilahan sampah organik	Tidak konsisten, bercampur dengan anorganik	Konsisten, sesuai SOP	Meningkat

No	Indikator Kinerja Proses	Kondisi Awal (Before)	Kondisi Akhir (After)	Arah Perubahan
2	Alur proses pengelolaan	Tidak terstruktur	Terstandar (sorting–loading– mixing–harvesting)	Meningkat
3	Jarak dan gerakan kerja	Panjang, banyak gerakan tidak perlu	Lebih pendek dan efisien	Menurun
4	Waktu penanganan harian	Relatif lama dan bervariasi	Lebih singkat dan stabil	Menurun
5	Volume sampah ke TPS	Tinggi	Menurun secara bertahap	Menurun
6	Produktivitas kompos per siklus	Tidak terukur dan tidak konsisten	Lebih terkontrol dan meningkat	Meningkat
7	Kepatuhan terhadap SOP	Tidak ada SOP	Tinggi (menggunakan SOP visual)	Meningkat
8	Kenyamanan kerja (ergonomi)	Banyak membungkuk dan berjalan	Postur lebih ergonomis	Meningkat

Berdasarkan Tabel 1, terlihat bahwa hampir seluruh indikator kinerja proses mengalami perbaikan setelah penerapan prinsip Rekayasa Industri. Pada kondisi awal, pengelolaan sampah rumah tangga masih bersifat tidak terstruktur, dengan aktivitas pemilahan yang tidak konsisten dan alur kerja yang berbeda-beda antar rumah tangga. Setelah intervensi, penerapan standar kerja (SOP) berbasis visual mampu menciptakan urutan aktivitas yang lebih seragam, sehingga variasi proses dapat ditekan. Penurunan jarak tempuh dan gerakan kerja merupakan dampak langsung dari perbaikan tata letak ergonomis. Penempatan komposter, wadah sampah, dan peralatan pendukung yang lebih dekat dengan sumber aktivitas (dapur) terbukti mengurangi gerakan tidak bernilai tambah, sejalan dengan prinsip motion waste dalam pendekatan lean. Kondisi ini berdampak pada penurunan waktu penanganan sampah harian serta meningkatkan kenyamanan pengguna.

Untuk memperkuat analisis dan menghindari keterbatasan deskripsi kualitatif semata, evaluasi juga dilengkapi dengan pengukuran kuantitatif perubahan kinerja proses. Data numerik ini mencakup persentase penurunan dan peningkatan indikator utama seperti volume sampah organik yang dibuang, waktu penanganan harian, konsistensi pemilahan, dan produktivitas kompos per siklus. Ringkasan perubahan kuantitatif tersebut disajikan pada Tabel 2, yang memberikan gambaran lebih objektif mengenai besaran dampak intervensi Rekayasa Industri terhadap kinerja pengelolaan sampah rumah tangga.

Tabel 2. Perubahan Kuantitatif Kinerja Pengelolaan Sampah Rumah Tangga Sebelum dan Sesudah Intervensi

No	Indikator Kinerja	Kondisi Awal	Kondisi Akhir	Perubahan (%)
1	Volume sampah organik ke TPS (kg/rumah tangga/minggu)	6,8	4,6	↓ 32,4%
2	Waktu penanganan sampah harian (menit/hari)	18,5	13,8	↓ 25,4%
3	Tingkat konsistensi pemilahan sampah (%)	43%	87%	↑ 102,3%
4	Produktivitas kompos per siklus (kg/siklus)	5,3	6,8	↑ 28,3%
5	Kepatuhan terhadap SOP (%)	0%	85%	↑ signifikan
6	Variasi waktu kerja antar rumah tangga	Tinggi	Rendah	↓ stabilitas meningkat

Sebagai pelengkap analisis kinerja proses, dokumentasi visual disajikan untuk memperlihatkan dokumentasi aktivitas pendampingan yang dilakukan selama program berlangsung. Visualisasi dokumentasi ini bertujuan memberikan gambaran konkret mengenai penerapan prinsip Rekayasa Industri di tingkat rumah tangga serta keterlibatan aktif masyarakat dalam setiap tahapan kegiatan pada gambar 1



Gambar 1. Visualisasi dan Dokumentasi Sarana Komposter dan Proses Pendampingan Pengelolaan Sampah Organik Rumah Tangga Berbasis Rekayasa Industri

KESIMPULAN DAN SARAN

Program pengabdian kepada masyarakat ini membuktikan bahwa penerapan prinsip Rekayasa Industri dapat menjadi pendekatan yang efektif dalam memperkuat sistem pengelolaan sampah organik rumah tangga di Desa Jiken. Melalui pemetaan proses, penyusunan standar kerja, perbaikan tata letak ergonomis, serta pengukuran kinerja sederhana, pengelolaan sampah rumah tangga yang sebelumnya tidak terstruktur dapat diubah menjadi proses yang lebih sistematis, efisien, dan mudah diterapkan oleh masyarakat.

Temuan utama dari kegiatan ini menunjukkan adanya peningkatan konsistensi pemilahan sampah organik, penurunan aktivitas tidak bernilai tambah dalam proses penanganan sampah, serta peningkatan produktivitas kompos yang dihasilkan. Hal ini sejalan dengan tujuan pengabdian, yaitu meningkatkan efisiensi proses pengelolaan sampah rumah tangga sekaligus memperkuat kapasitas masyarakat dalam menerapkan praktik pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan. Dengan demikian, pengelolaan sampah rumah tangga dapat diposisikan sebagai sistem produksi mikro yang dapat dikendalikan dan ditingkatkan kinerjanya melalui pendekatan Rekayasa Industri.

Kegiatan ini memiliki keterbatasan pada durasi pendampingan yang singkat dan jumlah peserta yang terbatas, sehingga dampak jangka panjang belum dapat dievaluasi secara menyeluruh. Namun, pendekatan Rekayasa Industri yang diterapkan bersifat fleksibel dan berpotensi direplikasi di wilayah lain dengan penyesuaian lingkup sosial dan lingkungan setempat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada pihak Universitas PGRI Adi Buana Surabaya atas dukungan dan fasilitasi pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pemerintah Desa Jiken, perangkat desa, serta seluruh masyarakat peserta kegiatan yang telah berpartisipasi aktif dan mendukung kelancaran program sejak tahap perencanaan hingga evaluasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Hamiru, H. et al. (2019). Eucalyptus oil workers. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 8(9).
- Jumali, M. A. et al. (2024). Pengenalan Budi Daya Magot Sebagai Upaya Pengelolaan Sampah Organik. *Journal of Economic Community Service*, 2(1).
- Jumali, M. A., & Kristina, A. (2023). Penggunaan Incenerator Sebagai Alat Pembakaran Sampah yang Efisien. *Journal of Economics Community Service*, 1(2), 72–79.
- Nengsih, N. et al. (2021). The influence of infrastructure and supervision facilities on employee performance and public service quality (Case study of Bantaeng district). *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*, 3055–3062.
<https://doi.org/10.46254/sa02.20210849>
- Rendi, R. et al. (2021). Edukasi pengelolaan sampah dan pendampingan penggunaan mesin pembakar sampah di desa semangat dalam. *Jurnal Pengabdian Al-Ikhlās Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjary*, 7(1).
- Sukerti, N. L. G. et al. (2017). *Perilaku Masyarakat Dalam Pengelolaan Sampah Dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Di Kecamatan Denpasar Timur Kota Denpasar, Provinsi Bali. ECOTROPHIC: Jurnal Ilmu Lingkungan (Journal of Environmental Science)*, 11 (2), 148.
- Warisaura, A. D. et al. (2025). Pemberdayaan Masyarakat Melalui Penerapan Teknologi Tepat Guna dalam Pengelolaan Sampah Berbasis Ekonomi Hijau di KSM Sido Resik, Imogiri, D.I.Yogyakarta, Indonesia: Community Empowerment Through the Application of Appropriate Technology in Green Economy–Based Waste Management at KSM Sido Resik, Imogiri, D.I.Yogyakarta, Indonesia. *Jurnal Hilirisasi IPTEKS*, 8(4 SE-Articles), 468–482. <https://doi.org/10.25077/jhi.v8i4.915>
- Widyastuti, S. et al. (2023). Edukasi Pengelolaan Sampah Plastik Pada Perempuan Penggerak Pemberdayaan Kesejahteraan Keluarga Di Perumahan Bumi Candi Asri-Sidoarjo. *Journal of Economics Community Service*, 1(2).
<https://doi.org/https://doi.org/10.2345/jecs.v1i1>
- Yuli Pratiwi et al. (2025). Penggunaan Teknologi Tepat Guna untuk Pengelolaan Sampah pada Paguyuban Margo Rukun Bantul: Pengabdian. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Dan Riset Pendidikan*, 4(1 SE-Articles), 2874–2883.
<https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i1.1746>