Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat | LPPM UNSERA
Website: https://ejournal.unsera.ac.id/index.php/senama
E-ISSN : 3063-4849

Rancang Bangun Dan Implementasi Insinerator Rendah Emisi Sebagai Solusi Pengelolaan Sampah Di Desa Munjul, Kecamatan Taktakan

Herman Wijaya[1], Aditya Nugraha[2], Siti Najma[3]
[1]Akuntansi, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Serang Raya, Serang, Banten
[2]Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Serang Raya, Serang, Banten
[3]Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Serang Raya, Serang , Banten

*Email penulis korespondensi: unsera.herman@gmail.com

ABSTRAK

Sampah domestik yang tidak terkelola dengan baik menjadi salah satu permasalahan lingkungan yang dihadapi oleh masyarakat Desa Munjul, Kecamatan Taktakan. Minimnya fasilitas pengelolaan sampah menyebabkan sebagian warga masih melakukan pembakaran sampah secara terbuka (open burning) yang berpotensi menimbulkan pencemaran udara dan gangguan kesehatan. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk memberikan solusi teknologi tepat guna berupa insinerator rendah emisi sebagai alternatif pengelolaan sampah yang lebih ramah lingkungan. Metode pelaksanaan kegiatan terdiri atas empat tahap, yaitu pengumpulan informasi, sosialisasi, pelaksanaan, dan evaluasi, yang secara teknis dijabarkan ke dalam tahap pengamatan lapangan, perancangan dan pembuatan alat, pengujian alat, sosialisasi dan demonstrasi, serta implementasi alat. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa insinerator rendah emisi yang dirancang mampu mengurangi volume sampah secara signifikan dengan tingkat emisi asap dan bau yang jauh lebih rendah dibandingkan dengan metode pembakaran terbuka. Respons masyarakat terhadap program ini juga menunjukkan antusiasme yang tinggi, ditandai dengan tingkat partisipasi warga dalam sosialisasi dan keberlanjutan penggunaan alat pascakegiatan. Kegiatan ini diharapkan dapat menjadi model pengelolaan sampah skala rumah tangga dan lingkungan yang dapat direplikasi di desa-desa lain dengan permasalahan serupa

Kata kunci: Insinerator rendah emisi, pengabdian masyarakat, pengelolaan sampah, teknologi tepat guna, Desa Munjul

ABSTRACT

Poorly managed domestic waste is one of the environmental problems faced by the community of Munjul Village, Taktakan Sub-district. The lack of adequate waste management facilities has led some residents to continue the practice of open burning, which has the potential to cause air pollution and health problems. This community service program aims to provide an appropriate technology solution in the form of a low-emission incinerator as a more environmentally friendly alternative for waste management. The implementation method consists of four stages, namely information gathering, socialization, execution, and evaluation, which are technically elaborated into field observation, tool design and construction, tool testing, socialization and demonstration, and tool implementation. The results show that the designed low-emission incinerator is able to significantly reduce waste volume, with smoke and odor emission levels far lower than those produced by open burning. Community response to the program was highly enthusiastic, indicated by the high level of resident participation during the socialization sessions and the continued use of the tool after the program ended. This activity is expected to serve as a model for household- and community-scale waste management that can be replicated in other villages facing similar problems.

Keywords: *Low-emission incinerator, community service, waste management, appropriate technology, Munjul Village*

1. PENDAHULUAN

Pengelolaan sampah menjadi salah satu isu lingkungan yang krusial di berbagai wilayah, tidak terkecuali di kawasan perdesaan, seiring dengan meningkatnya volume timbulan sampah domestik yang tidak diimbangi dengan ketersediaan infrastruktur pengelolaan yang memadai (Damanhuri & Padmi, 2019). Desa Munjul, yang terletak di Kecamatan Taktakan, merupakan salah satu wilayah yang menghadapi permasalahan pengelolaan sampah domestik akibat belum tersedianya sistem pengangkutan dan pengolahan sampah yang memadai. Kondisi ini menyebabkan sebagian besar warga memilih untuk membakar sampah secara langsung di halaman rumah atau lahan kosong tanpa memperhatikan dampak lingkungan yang ditimbulkan.

Pembakaran sampah secara terbuka (open burning) merupakan praktik pengelolaan sampah yang banyak dipilih masyarakat perdesaan karena dianggap mudah dan murah, meskipun praktik ini sesungguhnya tidak direkomendasikan oleh Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah karena berpotensi menimbulkan pencemaran udara dan gangguan kesehatan (Wahyudi, 2019). Pembakaran terbuka diketahui menghasilkan emisi gas berbahaya seperti karbon monoksida (CO), partikulat halus (PM2.5 dan PM10), serta senyawa dioksin dan furan yang bersifat karsinogenik (Subagio, 2026). Paparan jangka pendek maupun jangka panjang terhadap polutan tersebut berkaitan dengan peningkatan risiko gangguan pernapasan, penyakit kardiovaskular, hingga kematian dini bagi masyarakat di sekitar lokasi pembakaran (Subagio, 2026). Selain berdampak pada kesehatan, pembakaran sampah terbuka turut menyumbang emisi gas rumah kaca yang memperburuk pemanasan global (Wahyudi, 2019; Wahyudi & Novitasari, 2018).

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan sebuah solusi teknologi tepat guna yang dapat membantu masyarakat mengelola sampah secara lebih aman dan ramah lingkungan tanpa mengubah kebiasaan pembakaran yang telah berjalan secara drastis. Insinerator rendah emisi dipilih sebagai solusi karena mampu membakar sampah pada suhu yang lebih tinggi dan terkendali melalui sistem dua ruang bakar, dilengkapi dengan sistem filtrasi sederhana, sehingga emisi asap, bau, dan partikulat yang dihasilkan dapat ditekan secara signifikan dibandingkan dengan pembakaran terbuka konvensional (Prasetiyadi et al., 2019; Subekti et al., 2020). Desain dua ruang bakar ruang bakar utama dan ruang bakar sekunder yang dilengkapi suplai udara terkontrol memungkinkan gas hasil pembakaran pada ruang utama dibakar kembali secara lebih sempurna pada ruang sekunder, sehingga residu asap dan partikulat yang terlepas ke udara dapat diminimalkan (Suhartono et al., 2018; Dewanti et al., 2020).

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk merancang dan membuat prototipe insinerator rendah emisi yang sesuai dengan kebutuhan dan kondisi masyarakat Desa Munjul, memberikan edukasi kepada masyarakat mengenai bahaya pembakaran sampah terbuka dan manfaat penggunaan insinerator rendah emisi; serta mengimplementasikan alat tersebut secara langsung di lingkungan desa sebagai percontohan pengelolaan sampah berkelanjutan. Melalui kegiatan ini, diharapkan masyarakat memiliki alternatif pengelolaan sampah yang lebih sehat, sekaligus meningkatkan kesadaran akan pentingnya menjaga kualitas lingkungan hidup..

2. METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan di Desa Munjul, Kecamatan Taktakan, dengan melibatkan perangkat desa, tokoh masyarakat, dan warga sekitar sebagai mitra kegiatan. Pelaksanaan program mengacu pada empat tahapan utama pengabdian kepada masyarakat, yaitu pengumpulan informasi, sosialisasi, pelaksanaan, dan evaluasi, sebagaimana lazim diterapkan pada program pengabdian berbasis edukasi dan penerapan teknologi tepat guna di tingkat

desa (Yuwana & Adlan, 2021; Amri et al., 2022). Keempat tahapan tersebut dijabarkan lebih rinci ke dalam enam langkah teknis sebagaimana disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan Alir Metode Pelaksanaan

2.1 Pengamatan Lapangan

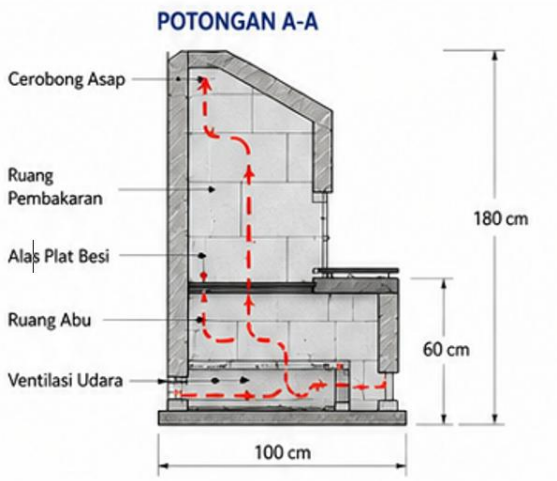
Tahap ini merupakan bagian dari proses pengumpulan informasi awal yang dilakukan melalui observasi langsung ke lokasi kegiatan serta wawancara dengan perangkat desa dan warga. Pengamatan lapangan bertujuan untuk mengidentifikasi kondisi eksisting pengelolaan sampah, volume timbulan sampah harian, kebiasaan warga dalam menangani sampah, serta ketersediaan lahan yang dapat digunakan untuk penempatan alat insinerator (Salsabella et al., 2023). Data yang diperoleh dari tahap ini menjadi dasar bagi tim pelaksana dalam menentukan spesifikasi teknis alat yang akan dirancang.Kegiatan



Gambar 2. pembakaran Sampah Oleh Masyarakat

2.2 Perancangan dan Pembuatan Alat

Berdasarkan hasil pengamatan lapangan, tim pelaksana merancang insinerator rendah emisi dengan mempertimbangkan kapasitas pembakaran, efisiensi bahan bakar, kemudahan pengoperasian, serta biaya pembuatan yang terjangkau. Perancangan alat meliputi penentuan dimensi ruang bakar, sistem sirkulasi udara sekunder untuk menyempurnakan proses pembakaran (Suhartono et al., 2018), cerobong asap dengan saringan partikulat sederhana (Prasetiyadi et al., 2019; Dewanti et al., 2020), serta rangka alat berbahan bata Hebel. Proses pembuatan alat dilakukan secara bertahap, mulai dari pembuatan rangka, pemasangan ruang bakar utama dan ruang bakar sekunder, hingga pemasangan sistem cerobong



Gambar 3. Desain Insinerator

2.3 Pengujian Alat

Setelah alat selesai dibuat, dilakukan pengujian fungsional untuk memastikan performa insinerator sesuai dengan rancangan awal. Pengujian meliputi uji coba pembakaran berbagai jenis sampah domestik, pengukuran suhu ruang bakar, pengamatan visual terhadap volume asap yang dihasilkan, serta pengukuran waktu yang dibutuhkan untuk membakar sampah hingga menjadi abu, mengacu pada prosedur pengujian insinerator sederhana yang umum digunakan pada penelitian sejenis (Prasepvianto et al., 2024). Hasil pengujian digunakan sebagai bahan evaluasi dan penyempurnaan alat sebelum diserahkan kepada masyarakat.

2.4 Sosialisasi dan Demonstrasi

Tahap sosialisasi dilaksanakan melalui pertemuan dengan warga dan perangkat desa untuk menyampaikan informasi mengenai dampak negatif pembakaran sampah terbuka serta memperkenalkan konsep dan manfaat insinerator rendah emisi (Subagio, 2026). Kegiatan ini dilanjutkan dengan demonstrasi langsung penggunaan alat, mulai dari cara memasukkan sampah, pengoperasian alat, hingga penanganan abu hasil pembakaran. Sesi tanya jawab juga dilakukan untuk memastikan pemahaman masyarakat terhadap prosedur pengoperasian dan keselamatan penggunaan alat, sejalan dengan pendekatan edukasi partisipatif yang diterapkan pada program pengelolaan sampah berbasis masyarakat (Yuwana & Adlan, 2021).

2.5 Implementasi Alat

Tahap akhir pelaksanaan adalah implementasi alat secara langsung di lokasi yang telah disepakati bersama masyarakat, biasanya berupa fasilitas umum atau titik pengumpulan sampah warga. Pada tahap ini, alat diserahterimakan kepada perwakilan warga atau perangkat desa untuk digunakan secara berkelanjutan. Tim pelaksana juga memberikan pendampingan awal penggunaan alat guna memastikan masyarakat dapat mengoperasikan insinerator secara mandiri.



Gambar 4. Proses Pembuatan

2.6 Evaluasi

Evaluasi dilakukan pada akhir rangkaian kegiatan untuk menilai keberhasilan program secara keseluruhan. Evaluasi mencakup penilaian terhadap tingkat pemahaman masyarakat pasca-sosialisasi, efektivitas alat dalam mengurangi volume sampah, tingkat emisi yang dihasilkan, serta keberlanjutan penggunaan alat oleh masyarakat. Data evaluasi diperoleh melalui observasi lapangan, wawancara singkat dengan warga, dan pemantauan penggunaan alat dalam kurun waktu tertentu setelah kegiatan selesai.



Gambar 5. Sosialisai dan Evaluasi

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian di Desa Munjul berjalan sesuai dengan tahapan yang telah direncanakan sebagaimana ditunjukkan pada Hasil pengamatan lapangan menunjukkan bahwa mayoritas warga masih mengelola sampah rumah tangga dengan cara dibakar secara terbuka di lahan kosong sekitar rumah, tanpa adanya pemilahan sampah organik dan anorganik terlebih dahulu. Kondisi ini menjadi dasar penguat urgensi penerapan insinerator rendah emisi di wilayah tersebut.

Insinerator rendah emisi yang dirancang terdiri atas ruang bakar utama, ruang bakar sekunder, dan cerobong asap yang dilengkapi saringan partikulat sederhana, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2. Desain dua ruang bakar ini memungkinkan proses pembakaran berlangsung lebih sempurna karena gas hasil pembakaran pada ruang utama dibakar kembali pada ruang sekunder dengan suplai udara terkontrol, sehingga menurunkan kadar asap tebal dan bau menyengat yang biasa timbul dari pembakaran terbuka (Suhartono et al., 2018; Subekti et al., 2020). Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat mampu mencapai suhu ruang bakar yang cukup tinggi untuk membakar sampah secara lebih tuntas dibandingkan dengan metode pembakaran konvensional, dengan volume asap yang tampak secara visual jauh berkurang

Tabel 1. Perbandingan Karakteristik Pembakaran Terbuka dan Insinerator Rendah Emisi

Parameter	Pembakaran Terbuka	Insinerator Rendah Emisi
Suhu pembakaran	Rendah dan tidak stabil	Lebih tinggi dan terkendali
Volume asap	Tebal dan menyengat	Jauh berkurang
Sisa pembakaran	Sampah tidak terbakar sempurna	Abu lebih halus dan minim residu
Risiko kesehatan	Tinggi bagi warga sekitar	Lebih rendah
Kemudahan operasional	Sederhana namun tidak terkendali	Sederhana dan terstandardisasi

Kegiatan sosialisasi dan demonstrasi mendapatkan antusiasme yang cukup tinggi dari warga, ditunjukkan dengan tingkat kehadiran yang baik serta keaktifan warga dalam sesi tanya jawab. Sebagian besar warga menyatakan belum mengetahui secara pasti bahaya kesehatan yang ditimbulkan dari kebiasaan membakar sampah secara terbuka, sehingga sosialisasi ini turut berperan dalam meningkatkan kesadaran lingkungan masyarakat (Subagio, 2026). Demonstrasi penggunaan alat juga membantu warga memahami prosedur pengoperasian secara langsung, termasuk aspek keselamatan penggunaan seperti jarak aman dan penanganan abu sisa pembakaran.

Pada tahap implementasi, alat insinerator diserahkan kepada perangkat desa untuk ditempatkan di lokasi yang mudah diakses oleh warga. Pemantauan pascakegiatan menunjukkan bahwa alat tetap digunakan secara rutin oleh warga sekitar untuk mengelola sampah rumah tangga, meskipun sebagian warga di lokasi yang lebih jauh masih memerlukan sosialisasi lanjutan agar turut memanfaatkan fasilitas tersebut secara optimal. Hasil evaluasi keseluruhan menunjukkan bahwa program ini efektif dalam menekan praktik pembakaran sampah terbuka sekaligus meningkatkan pemahaman masyarakat mengenai pentingnya pengelolaan sampah yang lebih aman bagi lingkungan.

Beberapa tantangan yang dihadapi selama pelaksanaan kegiatan antara lain keterbatasan bahan baku pembuatan alat yang tahan panas dan terjangkau secara biaya, serta perlunya pendampingan berkelanjutan agar masyarakat tidak kembali pada kebiasaan lama pembakaran terbuka. Tantangan ini sejalan dengan temuan pada program pengabdian serupa yang menekankan pentingnya pendampingan pascakegiatan untuk menjaga keberlanjutan perubahan perilaku masyarakat (Yuwana & Adlan, 2021; Amri et al., 2022), dan menjadi catatan penting bagi keberlanjutan program serupa di masa mendatang.

4. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa rancang bangun dan implementasi insinerator rendah

emisi di Desa Munjul, Kecamatan Taktakan telah berhasil dilaksanakan melalui empat tahapan utama, yaitu pengumpulan informasi, sosialisasi, pelaksanaan, dan evaluasi. Alat yang dirancang terbukti mampu mengurangi volume asap dan bau pembakaran secara signifikan dibandingkan dengan metode pembakaran terbuka yang sebelumnya diterapkan warga. Selain manfaat teknis, kegiatan ini juga berkontribusi terhadap peningkatan kesadaran masyarakat mengenai dampak lingkungan dan kesehatan dari pembakaran sampah yang tidak terkendali.

UCAPAN TERIMAKASIH

Tim pelaksana mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Serang Raya (Unsera) atas dukungan pendanaan, fasilitasi, dan bimbingan yang diberikan sejak tahap perencanaan hingga pelaksanaan kegiatan pengabdian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada perangkat Desa Munjul, Kecamatan Taktakan, serta seluruh warga yang telah berpartisipasi aktif sehingga kegiatan ini dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

Amri, M. K., Rodiah, Y., & Kurniawan, A. (2022). Edukasi pengelolaan sampah rumah tangga di Kelurahan Sawah Lebar Baru Kota Bengkulu. Jurnal Abdi Reksa, 3(1).

Damanhuri, E., & Padmi, T. (2019). Pengelolaan sampah terpadu (Edisi 2). Institut Teknologi Bandung.

Dewanti, D. P., Ma'rufatin, A., Oktivia, R., & Pratama, R. A. (2020). Kebutuhan karbon aktif untuk pengurangan dioksin pada gas buang cerobong insinerator pengolahan sampah domestik. Jurnal Rekayasa Lingkungan, 13(1). https://doi.org/10.29122/jrl.v13i1.4292

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. (2023). Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN). https://sipsn.menlhk.go.id

Prasepvianto, Y., Fatmawati, D., & Sutrisno, W. (2024). Rancang bangun insinerator pengolahan sampah dengan penerapan teknologi termal yang ramah lingkungan. Jurnal Fisika dan Terapannya, 11(1), 19–30.

Prasetiyadi, P., Wiharja, W., & Wahyono, S. (2019). Teknologi penanganan emisi gas dari insinerator sampah kota. Jurnal Rekayasa Lingkungan, 11(2). https://doi.org/10.29122/jrl.v11i2.3465

Rada, E. C., & Cioca, L. I. (2017). Optimizing the methodology of characterization of municipal solid waste in EU under a circular economy perspective. Energy Procedia, 119, 72–85.

Republik Indonesia. (2008). Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah. Sekretariat Negara.

Salsabella, A., Widiyanti, A., & Santoso, M. R. D. (2023). Studi pemilahan sampah domestik di Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Tambakrejo Kecamatan Waru Kabupaten Sidoarjo. Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah, 11(1). https://doi.org/10.26418/jtllb.v11i1.56528

Subagio, N. A. (2026). Literature review: Dampak pembakaran sampah terbuka pada kualitas udara dan kesehatan. Jurnal Kesehatan Tambusai, 7(1), 2729–2739. https://doi.org/10.31004/jkt.v7i1.55655

Subekti, S., Basuki, P., & Purwaningrum, S. D. (2020). Pembakar sampah rendah emisi dengan air sebagai filtrasi. Neo Teknika, 6(2), 6–11.

Suhartono, T., Rahmalina, D., & Maulana, E. (2018). Rancang bangun cyclone dan wet scrubber pada incinerator untuk mencegah terjadinya

pencemaran udara. Jurnal Ilmiah Teknobiz, 7(1).

Wahyudi, J. (2019). Emisi gas rumah kaca (GRK) dari pembakaran terbuka sampah rumah tangga menggunakan model IPCC. Jurnal Litbang: Media Informasi Penelitian, Pengembangan dan IPTEK, 15(1), 65–76. https://doi.org/10.33658/jl.v15i1.132

Wahyudi, J., & Novitasari, M. R. (2018). Generating renewable energy from municipal waste sector: A comparative study between Japan and Indonesia. International Journal of Environmental Science and Development, 9(12), 380–384.

Yuwana, S. I. P., & Adlan, M. F. A. S. (2021). Edukasi pengelolaan dan pemilahan sampah organik dan anorganik di Desa Pecalongan Bondowoso. Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Fordicate (Informatics Engineering Dedication).