

Pengembangan Insinerator Ramah Lingkungan Berbasis Sistem Pembakaran Minim Asap dalam Mendukung Pengelolaan Sampah Kelurahan Banaran

^aArkadia Alam Firmansyah, ^bAprilia Dwi Handayani, ^cEnggar Rahma Agustin, ^dDelia Sanjar Komalasari, ^eOktaviana, ^fSyalsabillah Oktavianti, ^gAnanta Tio Prasetya, ^hAnugrah Surya Jagad Ramadhani, ⁱKiyan Ardi Saputro, ^jSony Adiyat Pratama, ^kNizom Arofi, ^lDanika Ambadar Alfari, ^mAgus Pratama Tisno Onyda, ⁿKhaidar Ahmad, ^oNara Setya Wiratama

^{a,b,c,d,e,f,g,h,i,j,k,l,m,n,o} Universitas Nusantara PGRI Kediri

Abstrak — Permasalahan pengelolaan sampah rumah tangga di Kelurahan Banaran, Kecamatan Pesantren, Kota Kediri masih didominasi oleh praktik pembakaran terbuka yang berpotensi menimbulkan pencemaran udara dan gangguan kesehatan masyarakat. Kegiatan pengabdian ini bertujuan mengembangkan insinerator ramah lingkungan berbasis sistem pembakaran minim asap sebagai solusi teknologi tepat guna skala kelurahan. Metode yang digunakan menggunakan R&D sederhana. Kegiatan ini dapat meningkatkan pemahaman dan partisipasi masyarakat dalam pengelolaan sampah yang lebih ramah lingkungan.

Kata Kunci — insinerator pembakaran minim asap, pengelolaan sampah, teknologi tepat guna, pengabdian masyarakat

Abstract — The problem of household waste management in Banaran Village, Islamic Boarding School District, Kediri City is still dominated by open burning practices that have the potential to cause air pollution and public health problems. This service activity aims to develop an environmentally friendly incinerator based on a low-smoke combustion system as an appropriate technological solution for the village scale. The method used uses simple R&D. This activity can increase public understanding and participation in more environmentally friendly waste management.

Keywords — incinerator, low-smoke combustion, waste management, appropriate technology, community service

This is an open access article under the CC BY-SA License.



Corresponding Author:

Enggar Rahma,
Universitas Nusantara PGRI Kediri,
Email: rahmaenggar5@gmail.com



I. PENDAHULUAN

Pengelolaan sampah berbagai wilayah permukiman, baik di pedesaan maupun perkotaan, hingga saat ini masih menjadi isu yang belum tertangani. Sampah rumah tangga yang tidak dikelola dengan baik berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan serta gangguan kesehatan masyarakat. Yahya & Ningrum (2023) menyatakan bahwa sampah merupakan limbah padat yang terdiri atas bahan organik dan anorganik yang harus dikelola secara tepat agar tidak membahayakan lingkungan dan kesehatan manusia.

Permasalahan ini semakin kompleks seiring meningkatnya produksi sampah nasional setiap tahunnya. Pada tahun 2019 Indonesia menghasilkan sekitar 66–67 juta ton sampah dengan komposisi 60% sampah organik dan 15% sampah plastik (Permana, 2019). Pada tahun 2020 total produksi sampah mencapai 67,8 juta ton atau sekitar 185.753 ton per hari dengan rata-rata timbulan sampah sebesar 0,68 kg per kapita per hari (Kusumawardhani, 2021). Besarnya volume sampah yang dihasilkan tersebut belum sepenuhnya diimbangi dengan sistem pengelolaan yang efektif, sehingga pada praktiknya masyarakat masih mengandalkan metode pembakaran terbuka sebagai solusi cepat dan praktis.

Kondisi keterbatasan sarana dan prasarana pengelolaan sampah mendorong masyarakat untuk memilih metode pembakaran terbuka sebagai solusi praktis. Namun, pembakaran sampah yang tidak terkontrol menimbulkan dampak negatif berupa pencemaran udara akibat emisi partikulat, gas berbahaya, serta senyawa hidrokarbon (Saputra et al., 2025). Penelitian yang dilakukan pada kegiatan pengabdian masyarakat di Desa Sambirejo menunjukkan bahwa praktik pembakaran terbuka berkontribusi terhadap pelepasan polutan udara dan meningkatkan risiko gangguan kesehatan pernapasan (Yahya et al., 2025).

Salah satu alternatif teknologi pengolahan sampah yang berkembang adalah insinerasi. Insinerasi merupakan proses pembakaran limbah dalam wadah tertutup pada suhu tinggi berkisar 600–1000°C sehingga sampah dapat terbakar lebih sempurna dan hanya menyisakan residu abu sekitar 5–15% dari berat awal limbah (Estu Broto et al., 2024). Sistem insinerator umumnya terdiri atas ruang bakar utama (primary combustion chamber) dan ruang bakar sekunder (secondary combustion chamber) untuk memastikan gas hasil pembakaran terbakar kembali sebelum dilepaskan ke atmosfer. Kinerja

insinerator yang optimal harus memenuhi unsur temperatur, turbulensi, dan waktu tinggal (3T), serta memenuhi baku mutu emisi sesuai regulasi lingkungan.

Fenomena serupa juga dijumpai di Kelurahan Banaran, Kecamatan Pesantren, Kota Kediri. Roosinda et al. (2025) menilai keterbatasan sistem pengelolaan sampah terpadu menyebabkan sebagian masyarakat masih melakukan pembakaran sampah secara mandiri. Praktik ini menimbulkan ketidaknyamanan lingkungan dan berpotensi mencemari udara di kawasan permukiman. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya penerapan teknologi pengolahan sampah yang lebih aman, efektif, dan dapat diterapkan pada skala kelurahan.

Meskipun insinerator memiliki keunggulan dalam mereduksi volume limbah secara signifikan, penerapan insinerator sederhana di tingkat masyarakat masih menghadapi berbagai kendala teknis. Evaluasi terhadap insinerator sederhana menunjukkan bahwa kurangnya suplai udara, pencampuran sampah basah dan kering, serta desain ruang bakar yang kurang optimal menyebabkan proses pembakaran tidak berjalan maksimal dan tidak mampu menyelesaikan permasalahan sampah secara tuntas. Selain itu, kapasitas pembakaran yang lebih kecil dibandingkan timbunan sampah masyarakat menyebabkan terjadinya penumpukan sampah di lokasi pembuangan (Rohman & Ilham, 2019). Temuan ini menunjukkan bahwa pengembangan insinerator tidak cukup hanya dengan pendekatan konstruksi sederhana, tetapi memerlukan perancangan sistem pembakaran yang mempertimbangkan kecukupan suplai udara, efisiensi termal, serta pengendalian emisi.

Dalam konteks keterbatasan infrastruktur dan kapasitas pengelolaan limbah, teknologi pembakaran dengan asap rendah merupakan alternatif yang relevan untuk diterapkan (Soleha et al., 2025). Pembakar limbah skala kecil dirancang untuk mengurangi volume limbah melalui proses pembakaran terkontrol, sehingga dapat mengurangi praktik pembakaran terbuka yang merusak lingkungan (Suwarno, 2020). Studi di Kecamatan Lolayan menyebutkan bahwa insinerator skala kecil berbasis komunitas dapat menurunkan penumpukan sampah dan meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pengelolaan sampah yang lebih tertib (Makalalag et al., 2025). Sistem cerobong vertikal terisolasi memungkinkan panas terakumulasi sebelum gas hasil pembakaran dilepaskan, sehingga mampu menekan emisi polutan udara (Dewi et al., 2024).

Hasil implementasi tungku pembakaran minim asap pada kegiatan pengabdian masyarakat menunjukkan penurunan emisi asap yang signifikan dibandingkan pembakaran konvensional. Penelitian yang dilakukan di Desa Aek Korsik melaporkan bahwa tungku pembakaran minim asap mampu menurunkan emisi asap hingga sekitar 60 persen dan meningkatkan kualitas udara di lingkungan sekitar (Fazha et al., 2025). Selain aspek teknis, penerapan insinerator juga berperan dalam meningkatkan kesadaran dan partisipasi masyarakat. Fuadi et al. (2025) menegaskan bahwa penggunaan insinerator tidak hanya berfungsi sebagai alat pemusnah sampah, tetapi juga sebagai sarana edukasi untuk mendorong keterlibatan aktif masyarakat dalam menjaga kebersihan lingkungan. Dengan adanya pendampingan dan sosialisasi, masyarakat dapat memahami cara kerja alat serta dampak positif pengelolaan sampah yang ramah lingkungan.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan insinerator ramah lingkungan berbasis sistem pembakaran minim asap dalam mendukung pengelolaan sampah di Kelurahan Banaran, Kecamatan Pesantren, Kota Kediri. Pengembangan ini diharapkan dapat menjadi teknologi tepat guna yang mampu mengurangi volume sampah, menekan pencemaran udara, serta meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya pengelolaan sampah yang berkelanjutan.

II. METODE

Metode yang digunakan dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian ini adalah *Research and Development* (R&D) sederhana dengan pendekatan teknologi tepat guna. Menurut (Rahayu, 2025) Penelitian dan pengembangan (R&D) adalah cara kerja yang terstruktur dalam bidang akademik dan industri, yang bertujuan menciptakan inovasi berupa produk, sistem, atau model baru yang bisa digunakan dalam praktik nyata. Dalam pengabdian ini, teknologi tepat guna diartikan sebagai teknologi yang mudah digunakan, menggunakan bahan yang harganya terjangkau dan mudah didapatkan, serta tidak menyebabkan masalah bagi lingkungan atau kesehatan masyarakat.

Tahap pertama yang dilakukan adalah analisis kebutuhan, yang merupakan langkah awal dan sangat penting dalam seluruh proses kegiatan. Pada tahap ini, dilakukan pengamatan langsung di sekitar lingkungan Kelurahan Banaran agar mendapatkan informasi tentang kondisi sebenarnya terkait cara masyarakat dalam mengelola sampah rumah tangga yang mereka lakukan sebelumnya. Selain melakukan observasi, juga dilakukan diskusi dan wawancara dengan para perangkat kelurahan serta perwakilan

masyarakat untuk mengumpulkan informasi tentang masalah-masalah yang sering terjadi, kebiasaan masyarakat dalam membuang sampah, serta harapan mereka terhadap solusi yang bisa diterapkan. Berdasarkan hasil pengamatan dan pembicaraan tersebut, terlihat bahwa pembakaran sampah secara terbuka masih dilakukan oleh banyak orang, yang menyebabkan beberapa masalah seperti asap tebal yang mengganggu kesehatan, aroma tidak enak yang memperburuk lingkungan, serta limbah dari pembakaran yang tidak dikelola dengan baik. Permasalahan ini menunjukkan bahwa diperlukan peralatan pembakaran sampah yang lebih aman, efektif, dan tidak merugikan lingkungan. Oleh karena itu, hasil dari analisis kebutuhan tersebut digunakan sebagai dasar utama dalam merancang dan mengembangkan insinerator yang sesuai dengan kondisi sosial, ekonomi, dan lingkungan di masyarakat setempat.

Setelah melakukan analisis kebutuhan yang sudah didapat, dilakukan perancangan dan pembuatan prototipe insinerator dengan memperhatikan aspek fungsional, efisiensi pembakaran, serta kemudahan dalam penggunaannya. Prototipe insinerator dirancang agar menghasilkan asap seminim mungkin dengan menggunakan sistem pembakaran yang lebih tertutup dan terkontrol. Bahan yang digunakan dipilih dari bahan-bahan yang mudah didapat di lokal, tahan terhadap panas, serta harganya murah sehingga masyarakat bisa membuatnya sendiri. Insinerator yang dibuat berbentuk vertikal dengan beberapa lapisan ruang pembakaran, bertujuan untuk meningkatkan suhu pembakaran, memperpanjang waktu limbah terkena panas, serta membantu proses pembakaran menjadi lebih baik. Desain ini diharapkan bisa mengurangi banyak sampah dan mengurangi abu yang dihasilkan dari pembakaran, sehingga dampak buruk terhadap lingkungan bisa diminimalkan.

Setelah pembuatan prototipe dilakukan uji coba lapangan yang bertujuan untuk mengetahui bagaimana performa insinerator berjalan dalam kondisi nyata ketika digunakan oleh masyarakat. Uji coba dilakukan dengan membakar jenis sampah rumah tangga yang biasa dihasilkan masyarakat, seperti sampah organik dan beberapa sampah anorganik, sambil tetap memperhatikan keamanan. Selama uji coba dilakukan, beberapa indikator penting diamati, seperti besarnya dan seberapa banyak asap yang keluar, bagaimana proses pembakaran berjalan stabil, mudah tidaknya alat digunakan, serta berapa banyak dan bagaimana sifat abu yang tertinggal setelah pembakaran selesai. Uji coba lapangan ini dilakukan oleh mahasiswa KKN-T kelompok 27 sebagai pihak yang

menangani teknisnya, dan didukung oleh perangkat serta masyarakat Kelurahan Banaran sebagai pengguna sekaligus pengamat langsung. Keterlibatan berbagai pihak diharapkan bisa membuat masyarakat lebih merasakan memiliki terhadap alat yang dibuat, serta mendorong masyarakat menerima dan memanfaatkan insinerator secara berkelanjutan.

Tahap terakhir yang dilakukan yaitu evaluasi, dilakukan untuk mengevaluasi sejauh mana insinerator yang sudah diuji berhasil dan efektif. Evaluasi dilakukan dengan mengumpulkan respon, tanggapan, dan masukan dari masyarakat serta perangkat kelurahan setelah proses uji coba selesai. Penilaian dilakukan dengan fokus pada manfaat alat dalam mengurangi asap dan bau, mudahnya cara penggunaan, tingkat keamanannya, serta kemungkinan alat tersebut digunakan secara berkelanjutan dalam waktu yang lama. Selain itu, evaluasi juga bertujuan untuk mengetahui kelemahan dan hambatan yang masih ada saat digunakan, sehingga bisa menjadi acuan dalam melakukan perbaikan dan pengembangan lebih lanjut. Hasil evaluasi ini diharapkan bisa menjadi acuan dalam mengembangkan desain insinerator agar lebih baik, lebih efektif, dan lebih ramah lingkungan, serta bisa menjadi pilihan solusi dalam mengelola sampah rumah tangga di Kelurahan Banaran.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat diadakan di Kelurahan Banaran, yang merupakan daerah dengan tingkat kegiatan rumah tangga yang cukup tinggi, sehingga setiap hari menghasilkan limbah rumah tangga dalam jumlah yang banyak. Berdasarkan pengamatan awal yang dilakukan oleh tim pengabdian, terlihat bahwa sebagian besar masyarakat masih menggunakan cara membakar sampah terbuka sebagai metode utama dalam mengelola limbah. Praktik ini menyebabkan berbagai masalah lingkungan, seperti munculnya asap yang pekat, aroma yang tidak enak, serta risiko gangguan kesehatan bagi masyarakat sekitar, khususnya yang berhubungan dengan sistem pernapasan. Selain itu, pembakaran terbuka bisa menyebabkan udara menjadi lebih buruk dan merusak lingkungan sekitar tempat tinggal. Kondisi itu menunjukkan bahwa diperlukan solusi pengelolaan sampah yang lebih baik untuk lingkungan, lebih aman, dan lebih mudah diterapkan di tingkat kelurahan.

1. Hasil Perancangan Desain Insinerator

Tahap perancangan adalah langkah pertama dalam metode R&D yang bertujuan untuk membuat desain insinerator yang sesuai dengan kebutuhan dan

situasi masyarakat. Pada tahap ini, perancangan lebih berfokus pada pembuatan sistem pembakaran yang tertutup, sehingga bisa mengurangi asap yang keluar dan mudah digunakan oleh masyarakat.



Gambar 1. Desain insinerator minim asap

Berdasarkan gambar 1 desain insinerator di atas, insinerator dibuat dengan struktur bertingkat yang terdiri dari ruang bakar utama, ruang pembakaran lanjutan, dan cerobong vertikal. Ruang bakar utama adalah tempat di mana sampah dari rumah tangga dibakar pertama kali. Ruang bakar dibuat miring agar lebih mudah diisi sampah sekaligus mencegah panas langsung keluar dari sistem. Ruang pembakaran lanjutan diletakkan di atas ruang bakar utama dan digunakan untuk membakar kembali gas-gas yang tersisa dari hasil pembakaran sebelumnya. Gas panas yang naik secara alami akan melewati proses pembakaran kembali sebelum akhirnya dilepaskan ke lingkungan. Cerobong vertikal berfungsi sebagai saluran untuk mengeluarkan gas serta membantu menciptakan tarikan udara alami yang membantu menjaga api tetap stabil. Desain ini memudahkan proses pembakaran berjalan lebih baik dan teratur dibandingkan cara pembakaran terbuka.

2. Hasil Pembuatan Prototipe Insinerator

Setelah tahap perancangan selesai, selanjutnya masuk ke tahap pembuatan prototipe insinerator berdasarkan desain yang telah ditetapkan. Pembuatan prototipe menggunakan bahan-bahan yang mudah didapat di sekitar, seperti batu

bata dan semen, sehingga insinerator ini bisa disebut sebagai teknologi yang tepat guna. Proses pembuatan dilakukan secara bertahap, dimulai dengan membangun kerangka dasar, membuat ruang bakar utama, lanjut ke pembuatan ruang pembakaran berikutnya, dan akhirnya memasang cerobong vertikal. Setiap bagian diproduksi sesuai dengan ukuran dan peran yang sudah ditentukan pada tahap perencanaan desain. Hasil pembuatan prototipe menunjukkan bahwa insinerator memiliki struktur yang kuat dan stabil, serta bisa digunakan untuk membakar sampah dari rumah tangga dalam ukuran yang kecil. Pembuatan insinerator juga melibatkan masyarakat sekitar, sehingga selain menghasilkan produk fisik, kegiatan ini juga memberikan pemahaman tentang cara membuat dan cara kerja insinerator yang menghasilkan asap sedikit.



Gambar 2. Prototipe Insinerator

3. Hasil Uji Coba Insinerator di Lapangan

Selama uji coba ditemukan beberapa hal penting, yaitu asap yang dihasilkan lebih sedikit dibandingkan saat membakar secara terbuka, proses pembakaran berjalan lebih stabil dan terkendali, waktu yang dibutuhkan untuk membakar lebih efisien, serta sisa pembakaran berupa abu yang jumlahnya sedikit dan mudah untuk dikelola. Temuan ini menunjukkan bahwa insinerator dapat memperbaiki kualitas pembakaran sampah rumah tangga.

Tahap berikutnya adalah melakukan uji coba insinerator secara langsung di lingkungan masyarakat Kelurahan Banaran. Uji coba ini dilakukan untuk melihat bagaimana insinerator bekerja saat digunakan sehari-hari serta mengevaluasi seberapa baik kemampuannya dalam mengurangi asap dan meningkatkan kualitas pembakaran. Sampah yang digunakan dalam pengujian adalah sampah dari rumah tangga yang biasa dibuang oleh masyarakat, seperti sisa makanan kering dan sampah buatan yang ringan. Uji coba dilakukan dengan cara yang mudah, yaitu dengan mengamati langsung selama proses pembakaran berlangsung.



Gambar 3. Uji Coba di Lapangan

Pada Gambar 3, terlihat bahwa proses pembakaran berlangsung secara optimal akibat desain ruang bakar yang tertutup dan adanya aliran udara alami yang mendukung suplai oksigen. Panas yang terperangkap di dalam ruang bakar berperan dalam menjaga kestabilan api, sehingga sampah dapat terbakar secara lebih merata. Jika dibandingkan dengan metode pembakaran terbuka, penggunaan insinerator memberikan kondisi pembakaran yang lebih aman, terkendali, dan ramah lingkungan. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan teknologi sederhana berbasis prinsip pembakaran bertahap dapat menjadi alternatif solusi pengelolaan sampah rumah tangga pada skala kecil.

4. Evaluasi

Evaluasi dilakukan untuk melihat seberapa baik insinerator berjalan dan memahami bagaimana masyarakat merespons teknologi tersebut. Evaluasi dilakukan dengan cara mengamati langsung dan berbicara dengan masyarakat yang ikut serta dalam uji coba tersebut. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa warga Kelurahan Banaran merespons positif terhadap penggunaan insinerator, terutama karena alat tersebut berhasil mengurangi asap dan bau yang sering muncul saat sampah dibakar secara terbuka. Selain itu, masyarakat merasa bahwa insinerator cukup mudah digunakan dan lebih aman untuk diterapkan di area permukiman.



Gambar 4. Evaluasi

Masyarakat yang secara aktif terlibat dalam uji coba dan evaluasi memiliki pengalaman langsung dalam menggunakan teknologi, sehingga menciptakan kesempatan untuk menerapkan teknologi secara berkelanjutan di tingkat kelurahan. Meskipun begitu, hasil evaluasi juga menunjukkan beberapa kekurangan, seperti belum ada pengukuran emisi secara nyata dan kapasitas pembakaran insinerator masih kurang. Oleh karena itu, pengembangan selanjutnya bisa fokus pada peningkatan kapasitas perangkat, perbaikan desain teknis, serta pengujian emisi yang lebih akurat agar bisa memastikan keamanan dan dampak lingkungan secara lebih baik.

IV. KESIMPULAN

Masyarakat yang secara aktif terlibat dalam uji coba dan evaluasi memiliki pengalaman langsung dalam menggunakan teknologi, sehingga menciptakan kesempatan untuk menerapkan teknologi secara berkelanjutan di tingkat kelurahan. Meskipun begitu, hasil evaluasi juga menunjukkan beberapa kekurangan, seperti belum ada pengukuran emisi secara nyata dan kapasitas pembakaran insinerator masih kurang. Oleh karena itu, pengembangan selanjutnya bisa fokus pada peningkatan kapasitas perangkat, perbaikan desain teknis, serta pengujian emisi yang lebih akurat agar bisa memastikan keamanan dan dampak lingkungan secara lebih baik.

Uji coba lapangan menunjukkan bahwa menggunakan insinerator ini berhasil mengurangi dampak buruk dari pembakaran sampah terhadap lingkungan, terutama polusi udara dan gangguan kenyamanan yang timbul dari asap dan bau. Selain itu, teknologi ini dianggap mudah digunakan dan cukup aman untuk diterapkan di area permukiman, sehingga cocok dengan konsep teknologi yang tepat sasaran pada tingkat kelurahan. Respons positif dari masyarakat dan partisipasi aktif mereka dalam proses uji coba menunjukkan bahwa kesadaran dan keterlibatan masyarakat dalam pengelolaan sampah yang lebih ramah lingkungan semakin meningkat.

Meskipun begitu, pengembangan insinerator masih terbatas, terutama dalam kemampuan pembakaran dan belum ada pengukuran emisi secara tepat. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan lebih lanjut berupa perbaikan desain, peningkatan kemampuan alat, serta pengujian emisi yang lebih akurat agar insinerator dapat digunakan secara maksimal dan berkelanjutan dalam mendukung pengelolaan sampah rumah tangga di Kelurahan Banaran.

DAFTAR PUSTAKA.

- Aulia, P., & Wiratama, N. S. (2025). PENGEMBANGAN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS SMART APPS CREATOR (SAC) PADA MATERI EKOSISTEM KELAS 5 SEKOLAH DASAR. *IJPSE Indonesian Journal of Primary Science Education*, 6(1), 113-120.
- Alma, P. U. A., Wenda, D. D. N., & Wiratama, N. S. (2025, July). Pengembangan Media Web Educaplay Berbasis STAD Untuk Peserta Didik Kelas 4 Sekolah Dasar. In *Prosiding SEMDIKJAR (Seminar Nasional Pendidikan dan Pembelajaran)* (Vol. 8, pp. 613-621).
- Danuarta, M., Wiratama, N. S., & Budianto, A. (2025, July). Media Pembelajaran Sejarah Berbasis Smart Box Untuk Meningkatkan Minat Belajar Peserta Didik SMAN 6 Kediri. In *Prosiding SEMDIKJAR (Seminar Nasional Pendidikan dan Pembelajaran)* (Vol. 8, pp. 2040-2052).
- Dewi, A. P., Karimah, H. S., & Rahmawati, L. A. (2024). *Pengelolaan Sampah Berbasis*

- Teknologi : Incinerator Sebagai Solusi Pengolahan Sampah Di RW 16 Desa.* 1–11.
- Estu Broto, P., Fitriyanti, Amirin Kusmiran, & Khaerul Ihsan. (2024). Rancang Bangun Insinerator Pengolahan Sampah dengan Penerapan Teknologi Termal yang Ramah Lingkungan. *JFT: Jurnal Fisika Dan Terapannya*, 11(1), 19–30. <https://doi.org/10.24252/jft.v11i1.45734>
- Fazha, N., Andrean, M. D., & Shaleh, K. (2025). *Implementasi Tungku Pembakaran Sampah Minim Asap Proker Mahasiswa Teknik Sipil UNA Sebagai Solusi Pengelolaan Sampah Ramah Lingkungan dimulai dengan tahap studi awal untuk memperoleh gambaran yang jelas mengenai.* 3.
- Fuadi, M., Widhiantari, I. A., Puspitasari, I., & Ridho, R. (2025). *Penerapan Incinerator Pemusnah Sampah Di Desa Pakuan , Narmada , Lombok Barat.*
- Kusumawardhani, R. T. (2021). *Tata Kelola Sampah Rumah Tangga Nasional* (Vol. 01, Issue 17, pp. 1–4). Pusat Kajian Anggaran, Badan Keahlian DPR RI.
- Makalalag, H., Panai, F., Mangopa, J., Raden, M., Simbala, R., Damopolii, A. F. A., Lestari, M. I., Bandu, J., Makupiola, C. A., Azis, R. A., & Talamati, B. H. (2025). *Perancangan dan pembuatan insinerator skala kecil untuk mendukung pengelolaan sampah terpadu di kecamatan lolayan.* 4(03), 226–235.
- Permana, E. (2019). *Indonesia hasilkan 67 juta ton sampah pada 2019.* Anadolu Anjesi.
- Rahayu, A. (2025). *dan Tahapan.* 4(3), 459–470. <https://doi.org/10.54259/diajar.v4i3.5092>
- Rhohman, F., & Ilham, M. M. (2019). Analisa dan evaluasi rancang bangun insinerator sederhana dalam mengelola sampah rumah tangga. *Jurnal Mesin Nusantara*, 2(1), 52–60. <https://doi.org/10.29407/jmn.v2i1.13442>
- Roosinda, F. W., Suryaningrum, A., & Mayangsari, P. (2025). *Pemberdayaan Masyarakat melalui Insinerator Hebel Minim Asap di RW 01 Kelurahan Kebonsari Surabaya Pendahuluan.* 5(4), 3391–3398.
- Saputra, V., Dami, M. J., Baharudin, R., Anisa, T. M., Wati, W., Ode, W., Asfa, N., Ebit, A., Ilimu, E., Kolaka, S. N., & Makassar, U. M. (2025). *PENINGKATAN KUALITAS LINGKUNGAN MELALUI INOVASI ALAT PEMBAKARAN SAMPAH MINIM ASAP DI DESA GUNDU –.* 5(2), 1749–1755.
- Soleha, E., Setyawan, P., Nurazizah, N. F., & Farhan, M. (2025). *Pembentukan Kelompok Masyarakat dan Inovasi Alat Pembakaran Sampah Minim Asap di Desa Karangbahagia.* 1(4), 1009–1015.
- Suwarno, A. (2020). Perbandingan Incinerator Bak Sampah Rumah Dengan Incinerator Mesin Untuk Penanggulangan Sampah Dengan Metode Weighted Produ (WP). *Kilat*, 9(2), 277–285.
- Yahya, M. F., & Ningrum, D. A. (2023). *INOVASI ALAT PEMBAKARAN SAMPAH TANPA ASAP METODE ROCKET STOVE.* 05.
- Yahya, M. F., Ningrum, D. A., Hendarto, S., Fitriatama, D. D., Amin, M. Y. Al, Kusumaningrum, P. H., Sari, S. P., Fadhila, A. S. N., Soraya, R., Rizka, Iantoro, M., Rahmawati, N. D., Ni'mah, I. F., & Ismaningrum, L. (2025). *INSINERATOR PENGELOLAAN SAMPAH: PEMANFAATAN TUNGKU PEMBAKARAN MINIM ASAP UNTUK DESA BERSIH DAN SEHAT Singgih.* 7(2).