

PERANCANGAN DAN UJI COBA INCINERATOR SAMPAH SEDERHANA SEBAGAI SOLUSI PENGELOLAAN SAMPAH MANDIRI DI RW 5 KELURAHAN KOPO

Dedi Toha Yusup, Reni Safitri, Rasiman Hidayat, Devi Febrianti, Sisca Dheashintia,
Supritiwiningsih
Fakultas Hukum, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Fakultas Teknik,
Fakultas Ilmu Sosial dan Politik, Universitas Langlangbuana
kknkopo2025@gmail.com

Abstract

This community service program (KKN) was motivated by fundamental issues in RW 5, Kopo village, including an unsustainable waste management system, dependence on paid waste collection services, and low awareness of waste segregation. The program aimed to implement an innovative solution in the form of a waste incinerator and conduct supporting activities to empower the community. The methods employed were field observation, and literature study, which were then analyzed using descriptive qualitative analysis. The primary results were the design and testing of a prototype incinerator, powered by used oil, capable of burning 100 kg of waste per hour alongside various educational and social activities. The program's implications provide an alternative solution for independent waste management that can reduce the economic burden on residents, increase environmental awareness, and strengthen collaboration between the university and the community. This initiative is expected to serve as a pilot model for other regions.

Keywords: *Community Service, Waste management, Incinerator, Community Empowerment, Kopo Village.*

Abstrak

Program Kuliah Kerja Nyata (KKN) ini dilatarbelakangi oleh permasalahan pokok di RW 5 Kelurahan Kopo, yaitu sistem pengelolaan sampah yang tidak berkelanjutan, ketergantungan pada jasa angkut sampah berbayar, dan rendahnya kesadaran pemilihan sampah. Tujuan dari program ini adalah untuk mengimplementasikan solusi inovatif berupa incinerator sampah dan melaksanakan kegiatan pendukung untuk memberdayakan masyarakat. Metode yang digunakan adalah observasi lapangan, wawancara, dan studi literatur, yang kemudian dianalisis secara deskriptif kualitatif. Hasil utama dari kegiatan ini adalah rancangan dan pengujian prototipe incinerator berbahan bakar oli bekas yang mampu membakar 100 kg sampah per jam, serta berbagai kegiatan edukasi dan sosial. Implikasi dari program ini adalah memberikan alternatif solusi pengelolaan sampah mandiri yang dapat mengurangi beban ekonomi warga, meningkatkan kesadaran lingkungan, dan memperkuat kolaborasi antara universitas dan masyarakat. Program ini diharapkan dapat menjadi model percontohan bagi wilayah lain.

Kata kunci: *KKN, Pengelolaan Sampah, Incinerator pemberdayaan Masyarakat, Kelurahan Kopo.*

PENDAHULUAN

Permasalahan sampah merupakan isu krusial yang dihadapi hampir seluruh wilayah perkotaan di Indonesia, termasuk Kelurahan Kopo, Kecamatan Bojonglora, Kota Bandung. Peningkatan jumlah penduduk, aktivitas rumah tangga, serta berkembangnya usaha mikro di wilayah

tersebut menghasilkan volume sampah yang terus bertambah setiap harinya. Selama ini, pengelolaan sampah di RW 5 masih bergantung pada jasa pengangkut sampah dengan biaya tertentu per kantong plastik. Sistem ini tidak hanya membebani masyarakat berpenghasilan menengah ke bawah, tetapi juga menimbulkan

ketergantungan tanpa adanya pengelolaan mandiri berbasis komunitas. Rendahnya kesadaran masyarakat dalam memilah sampah organik dan anorganik semakin memperburuk efektivitas pengelolaan. Jika kondisi ini dibiarkan, maka akan menimbulkan pencemaran lingkungan, menurunkan kualitas kesehatan masyarakat, serta menghambat terwujudnya kawasan bebas sampah yang menjadi target pembangunan berkelanjutan.



Gambar 1. Kordinasi Dengan Warga RW 5

Dalam menjawab tantangan tersebut, diperlukan inovasi pengelolaan sampah yang aplikatif, murah, dan mudah dioperasikan oleh masyarakat setempat. Salah satu solusi alternatif adalah pemanfaatan Incinerator sebagai teknologi sederhana dalam mengurangi volume sampah. Incinerator berfungsi membakar sampah dengan volume besar menjadi residu abu yang lebih kecil, sehingga mengurangi ketergantungan masyarakat pada sistem pengangkutan konvensional (Priyambada, 2004). sejumlah penelitian menunjukkan bahwa penggunaan Incinerator berbasis burner oli bekas dapat menekan biaya operasional sekaligus meningkatkan efisiensi pembakaran (Lesmana dkk., 2021 ; Wibowo dkk., 2023). Meskipun demikian, penggunaan Incinerator juga memiliki tantangan sendiri, khususnya terkait dampak pencemaran udara yang ditimbulkan. Oleh sebab itu, teknologi ini perlu dilengkapi dengan sistem penyaringan asap, misalnya wet scrubber, agar lebih ramah lingkungan dan mampu mengurangi polusi (Jayadi dkk., 2021).

p-ISSN 2715-1123, e-ISSN 2715-1131

Kegiatan kuliah Kerja Nyata (KKN) Universitas Langlangbuana di RW 5 Kelurahan Kopo hadir untuk menjawab permasalahan tersebut melalui pendekatan lintas disiplin yang melibatkan masyarakat secara aktif. Melalui program ini, mahasiswa berupaya merancang dan mengembangkan Incinerator skala kecil yang sesuai dengan kebutuhan lokal, sekaligus memberikan edukasi mengenai pentingnya pemilihan sampah dan kesehatan lingkungan. Selain itu, kegiatan KKN ini juga diarahkan untuk mendorong pemberdayaan ekonomi berbasis potensi wilayah dengan cara menghubungkan pengelolaan lingkungan dan aktivitas sosial masyarakat.

Tujuan utama dari kegiatan ini adalah meningkatkan kesadaran serta partisipasi masyarakat RW 5 dalam pengelolaan sampah secara mandiri, menguji coba Incinerator sederhana sebagai alternatif pengolahan sampah rumah tangga, sekaligus memberikan edukasi terkait pemanfaatan limbah dan pentingnya menjaga kesehatan lingkungan. Rencana pemecahan masalah dilaksanakan melalui tahapan observasi lapangan dan pemetaan masalah, sosialisasi serta penyuluhan kepada warga, perancangan dan uji coba Incinerator, penyusunan modul edukasi, hingga pelaksanaan lokakarya akhir sebagai sarana evaluasi bersama. Dengan cara ini, kegiatan KKN diharapkan mampu memberikan kontribusi nyata dalam menciptakan model kawasan bebas sampah yang berkelanjutan serta dapat direplikasi di wilayah lain.

METODE

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dirancang melalui pendekatan partisipatif yang melibatkan mahasiswa KKN Universitas Langlangbuana bersama warga RW 5 Kelurahan Kopo. Langkah awal dilakukan dengan observasi lapangan untuk mengidentifikasi permasalahan pengelolaan sampah, kapasitas sarana tersedia, serta tingkat kesadaran masyarakat terhadap pemilihan sampah. Observasi ini dilengkapi dengan wawancara kepada pengurus RT, RW, dan Karang Taruna guna

url: <http://lpm.unla.ac.id/ojs/index.php/tribhakti>

memperoleh gambaran utuh mengenai kebutuhan masyarakat dan kesiapan mereka dalam mendukung program. Melalui proses ini, khalayak sasaran dibagi menjadi dua kategori, yaitu warga rumah tangga sebagai produsen utama sampah dan perangkat masyarakat sebagai mitra pendukung kegiatan.

Rancangan kegiatan berfokus pada pengembangan Incinerator sederhana berbahan dasar drum bekas yang dimodifikasi, bahan bakar tambahan berupa oli bekas dipilih karena mudah diperoleh dan murah, sementara bahan uji berupa sampah rumah tangga organik maupun anorganik dikumpulkan langsung dari masyarakat setempat. Peralatan yang digunakan meliputi drum logam, tungku pembakaran, pipa ventilasi, cerobong asap, serta wadah air yang difungsikan sebagai penampung bahan untuk ketel pembakaran. Wadah air ini berfungsi menghasilkan uap yang membantu proses pembakaran agar lebih stabil. Tahap awal perancangan dilakukan dengan memanfaatkan Incinerator lama milik kelurahan yang tidak lagi berfungsi, kemudian dilakukan serangkaian perbaikan, seperti penambahan lapisan drum, pintu akses sampah dan abu, serta ventilasi udara untuk menstabilkan api.

Desain Incinerator yang dihasilkan memiliki tiga lapisan drum dengan dua pintu akses dan sebuah cerobong asap. Bagian bawah difungsikan sebagai tungku pembakaran dengan tambahan pipa udara untuk mempercepat stabilisasi api, sedangkan bagian atas dilengkapi ketel yang terhubung wadah air yang menghasilkan uap. Uap ini dimanfaatkan untuk membantu menjaga kestabilan proses pembakaran. Berdasarkan uji coba, Incinerator ini mampu membakar hingga 100 kg sampah per jam dengan konsumsi oli sebanyak 2 liter, sehingga dianggap cukup relatif untuk skala lingkungan RW.



Gambar 2. Observasi Wawancara Kepada Ketua RT Setempat

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui kombinasi observasi langsung, dokumentasi proses pembakaran, serta wawancara dengan masyarakat mengenai persepsi mereka terhadap Incinerator dan perubahan pola pengelolaan sampah. Data primer berupa kapasitas pembakaran, konsumsi bahan bakar, lama proses, dan tingkat kestabilan api dicatat secara sistematis, sementara data sekunder diperoleh melalui kajian literatur terkait efisiensi Incinerator, pengelolaan sampah berbasis komunitas, serta teknologi ketel berbasis uap air.

Seluruh data dianalisis secara deskriptif dengan membandingkan kondisi pengelolaan sampah sebelum dan sesudah penerapan Incinerator. Analisis kualitatif digunakan untuk menilai tingkat pemahaman, sikap, dan partisipasi masyarakat, sedangkan analisis kuantitatif diterapkan pada hasil uji coba incinerator untuk menilai produktivitas dan kinerja alat. Hasil analisis ini kemudian digunakan sebagai dasar dalam menyusun rekomendasi pengembangan teknologi incinerator yang lebih efisien dan berkelanjutan, sekaligus merumuskan strategi pengelolaan sampah berbasis masyarakat di RW 5 Kelurahan Kopo.

HASIL DAN PEMBAHASAN Kegiatan Utama

Program utama dilaksanakan adalah pengembangan incinerator sebagai solusi alternatif pengelolaan sampah di RW 5

Kelurahan Kopo. Uji coba dilakukan secara bertahap dengan beberapa kali percobaan untuk menilai kinerja dan stabilitas api. Pada percobaan pertama hingga ketiga, ditemukan berbagai kendala seperti tersumbatnya lubang tungku oleh ampas pembakaran, ledakan pada penyimpanan oli, api yang tidak stabil, serta keluarnya air dari ketel yang seharusnya menghasilkan uap. Kendala ini menunjukkan bahwa rancangan awal belum mampu mengakomodasi kebutuhan sirkulasi udara, kestabilan api, dan desain wadah air untuk pembentukan uap.



Gambar 3. Percobaan Incinerator Lama Bersama Tabel 1. Data Percobaan Incinerator

No.	Bahan bakar (Oli)	Lama proses	Sampah Terbakar	Keterangan
1	2 liter	4 jam	0 kg	Api seing mati, ledakan pada tungku
2	3 liter	2 jam	0 kg	Api tidak stabil, asap tebal
3	2 liter (residu)	1 jam	15 kg	Ketel mengeluarkan air, bukan uap terjadinya ledakan di tungku
4	2 Liter	1 jam	100 kg	Api stabil, sampah terbakar habis
5	2 Liter	1 jam	100 kg	Api stabil, sampah terbakar

Hasil ini membuktikan bahwa modifikasi incinerator dengan penambahan ventilasi dan sistem ketel berbasis uap dapat meningkatkan efisiensi pembakaran. Namun, permasalahan teknis seperti kebocoran tungku dan ketebatasan sistem penyaringan asap masih menjadi tantangan. Menurut Jayadi dkk.(2021). Penambahan sistem wet scrubber sangat diperlukan untuk menekan emisi partikulat yang dihasilkan dari incinerator, sehingga teknologi ini tidak hanya efektif dalam mengurangi volume sampah, tetapi juga ramah lingkungan.

Dampak Program Terhadap Masyarakat

Penerapan incinerator RW 5 menimbulkan dampak positif yang signifikan. Warga mulai terlibat aktif dalam pengelolaan sampah, tidak lagi sepenuhnya bergantung pada jasa pengangkut sampah,

Perangkat Keluarahan

Setelah dilakukan perbaikan, desain incinerator dimodifikasi dengan menambahkan dua drum tambahan, pintu akses untuk sampah dan abu, ventilasi udara, serta ketel yang terhubung dengan wadah air. Perbaikan ini terbukti meningkatkan kinerja incinerator, sehingga pada percobaan keempat dan kelima, pembakaran dapat mencapai kapasitas 100 kg smpah per jam dengan konsumsi oli sebanyak 2 liter. Kinerja ini sejalan dengan penelitian Lesmana dkk. (2021) yang menunjukkan bahwa penggunaan burner oli bekas dapat meningkatkan efisiensi pembakaran pada skala kecil.

dan mulai memahami prntingnya pemilihan sampah., dan mulai memahami pentingnya pemilihan sampah. Program ini juga membangkitkan antusiasme masyarakat karena menghadirkan solusi nyata terhadap permasalahan lingkungan mereka. Keberhasilan ini sejalan dengan temuan kardi (2017) yang menekankan bahwa kawasan bebas sampah daapt dicapai melalui kolaborasi teknologi sederhana dan partisipasi sederhana.



Gambar 4. Serah Terima Incinerator Kepada RW 5

Kegiatan Promosi

Kegiatan promosi bertujuan untuk memperkenalkan Universitas Langlangbuana (UNLA) kepada siswa-siswi tingkat SMA di daerah Kelurahan Kopo. Kegiatan ini bertujuan agar siswa lebih mengenal UNLA, memperluas informasi akademik yang tersedia, dan membuka kesempatan untuk meningkatkan jumlah calon mahasiswa baru dari mitra daerah promosi yang terdekat ditujukan kepada SMA Negeri 18 Bandung. Kegiatan ini diadakan selama satu hari dengan anggaran Rp 100.000, yang diambil dari dana kampus. Tim mahasiswa dibagi menjadi 4 kelas untuk membagikan brosur dan memberikan penjelasan langsung kepada siswa mengenai profil kampus, pengalaman selama kuliah, dan informasi mengenai pendaftarannya. Suasana dalam kelas ramah dan interaktif. Akibat dari kegiatan ini adalah pemahaman siswa lebih baik tentang pilihan studi dan proses seleksi di perguruan tinggi.



Gambar 5. Kegiatan Promosi UNLA di SMA Negeri 18 Bandung

Kegiatan Partisipasi

Kegiatan yang melibatkan partisipasi merupakan aktivitas sosial dimana mahasiswa terlibat langsung dengan masyarakat desa. Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk menciptakan ikatan emosional serta kerja sama antara mahasiswa dan penduduk, sekaligus meningkatkan solidaritas sosial selama masa pengabdian.



Gambar 6. Kegiatan Operasi Bersih-Bersih Dan Senam Pagi

Kegiatan pertama adalah Senam pagi dan operasi bersih-bersih bersama warga, di mana mahasiswa berperan dalam kegiatan bersama masyarakat RW 5. Kegiatan ini berlangsung selama satu hari. Para mahasiswa melakukan senam pagi, membantu pengecatan dinding dan bersih-bersih dengan memulung di sekitar wilayah RW 5. Kehadiran mahasiswa disambut

dengan baik oleh warga, dan kegiatan ini memberikan tambahan dalam hal interaksi sosial serta pendidikan bagi anak-anak usia dini.



Gambar 7. Kegiatan Posyandu Bersama Ibu-Ibu PKK

Kegiatan kedua adalah partisipasi dalam aktivitas posyandu bekerja sama dengan ibu-ibu PKK RW 5. aktivitas ini juga berlangsung selama satu hari. Mahasiswa terlibat dalam proses administrasi, penimbangan anak-anak dan dewasa, serta mendampingi para ibu yang hadir. Kegiatan ini memperkuat kolaborasi antara mahasiswa dan petugas kesehatan masyarakat.



Gambar 8. Kegiatan Lomba 17 Agustus

Kegiatan Terakhir adalah berpartisipasi dalam acara 17 Agustus bekerja sama dengan Karang Taruna RW 5, kegiatan ini berlangsung selama satu hari. Mahasiswa terlibat membantu mempersiapkan perlombaan 17 Agustus untuk anak-anak dan ibu-ibu dan pendampingan kegiatan lomba maraton. Kegiatan ini juga memperkuat kolaborasi antara Mahasiswa dan pemuda RW 5.



Gambar 9. Kegiatan Lokakarya Akhir

Sebagai penutup dari seluruh aktivitas KKN, diadakan Lokakarya Akhir yang berfungsi sebagai laporan dan pertanggungjawaban kepada masyarakat serta perangkat desa. Lokakarya ini berlangsung pada hari Jum'at, 29 Agustus 2025, di kantor Kelurahan Kopo, dihadiri 53 peserta yang datang dari berbagai kalangan, termasuk kepala Lurah, kepala RW, kepala RT, anggota PKK dan perwakilan KARTA.

Dalam lokakarya tersebut, kelompok mahasiswa menguraikan semua hasil dari berbagai aktifitas, mulai dari kegiatan utama, penunjang, promosi dan partisipasi. Mereka menyampaikan indikator dan hasil kinerja, mempresentasikan data serta dokumentasi lapangan, serta menjelaskan dampak dari kegiatan yang dilaksanakan terhadap masyarakat. Forum tersebut juga digunakan sebagai tempat untuk evaluasi, refleksi dan diskusi antara mahasiswa, warga dan pemerintah kelurahan mengenai keberlanjutan program yang sudah berjalan.

Kegiatan Lokakarya akhir ditutup dengan tanggapan positif dari warga dan pemerintah kelurahan, yang menghargai kontribusi konkret dari mahasiswa selama mereka berada di masyarakat. Mahasiswa turut menyampaikan rasa terima kasih dan harapan agar kerjasama ini dapat berlanjut di masa depan.

KESIMPULAN

Kegiatan Kuliah Nyata (KKN) di RW 5 di Kelurahan Kopo berhasil menunjukkan bahwa pengelolaan sampah berbasis teknologi sederhana dan partisipasi masyarakat dapat menjadi solusi nyata dalam mewujudkan kawasan bebas sampah melalui pengembangan incinerator yang dimodifikasi, sampah rumah tangga dapat dibakar lebih efektif hingga 100 kg per jam dengan konsumsi oli relatif rendah, meskipun masih terdapat tantangan teknis terkait penyaringan asap dan perawatan tungku. Dampak positif program terlihat dari meningkatnya kesadaran masyarakat akan pentingnya pemilihan sampah, berkurangnya ketergantungan pada jasa pengangkut sampah, serta tumbuhnya semangat gotong royong dalam menjaga lingkungan. Kegiatan promosi dan partisipasi turut memperkuat aspek sosial, edukatif dan kolaboratif antara mahasiswa dan warga, sehingga menghasilkan sinergi yang tidak hanya bermanfaat bagi pengelolaan lingkungan, tetapi juga memperluas wawasan masyarakat dalam bidang kesehatan, pendidikan, dan penguatan kapasitas lokal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah berkontribusi dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini. Ucapan terima kasih secara khusus disampaikan kepada Dedi Toha Yusup, Reni Safitri, Rasiman Hidayat, Devi Febrianti, Sisca Dhea Shintia, Wahyu Mulyana, Marlina Hulu, Aldi Junaedi, Asep Durachman, Fauziyah Nur Hasna, Rizky Sakti Nugraha, Dihan Abqori

Hisan, Aulia Rahman, Raihan Zhafir Canigia, Muhammad Yoga Firdaus, Rosisi Rhoben Pulanda, Yudi Pardani, Reyza Farel Pratama Putra, Ahmad Sujud Rellyubun, Wildany Hafidz, Alviolita Prissillia, Septiana Novita, Fajar Ichwansyah, Sonny Hendrawan, serta Dr. Supritiwiningsih, S.E., M.M. atas dedikasi, kerja sama, dan kontribusi yang diberikan.

Apresiasi juga disampaikan kepada Fakultas Ekonomi, Fakultas Teknik, Fakultas Hukum, serta Fakultas Ilmu Sosial dan Politik, Universitas Langlangbuana, yang telah memberikan dukungan sehingga kegiatan ini dapat terlaksana dengan baik. Semoga hasil dari kegiatan ini dapat memberikan manfaat yang berkelanjutan bagi masyarakat.

REFERENSI

- Hadi Wibowo, M., Hidayat, R., Wibowo, A., Farid, A., Wills, G.R. and Ylianto, A., 2023. Pemanfaatan Oli Bekas Sebagai Bahan Bakar Alternatif Dalam Perancangan Tungku Pembakar Sampah. *Engineering: Jurnal Bidang Teknik*, 14(1), pp.95-103.
- Forbes Marshall, 2024. Boiler Efficiency: Introduction and Methods of Calculation. [online] Available at: <https://www.forbesmarshall.com>
- Lesmana, A., Junaidi, J., and Kurniawan, E., 2021. Rancang Bangun Alat Pembakar Sampah (Incinerator) dengan burner oli bekas. *Jurnal Teknologi Rekayasa Teknik Mesin*, 2(1), pp.35-40.
- Kurdi, M.Y., 2017. Depok Bebas Sampah. [online] Available at : <https://depokbebassampah.wordpress.com/acuan/incinerator/>
- Priyambada, G., 2004. Incinerator [online] available at : <https://www.slideshare.net/yogiehendi/incinerator-17954230>
- Jayadi, H., Hendrarinata, F., Suyanto, B., and Sunaryo, 2021. Chimey Filter Model Wet Scrubber to Reduce Air Pollutant Emissions on the Incinerator. *Health Notions*, 5(2), pp.76-82.