

Perancangan Sistem Pengelolaan Sampah Mandiri Berbasis Mesin *Incinerator* Skala Desa dengan Teknologi *Hydroburner* dan *Wet Scrubber* Melalui Pendekatan Ergonomi dan Antropometri di Desa Cidadap

¹M Fikri Kurniawan, ²Iman Nurjaman

¹Teknik Industri, Universitas Suryakancana, Cianjur.

²Teknik Industri, Universitas Suryakancana, Cianjur.

fikrikurniawan168@gmail.com, imannurjaman@unsur.ac.id

ABSTRAK

Permasalahan sampah di Desa Cidadap, Kecamatan Campaka, telah mencapai kondisi kritis akibat tidak adanya Tempat Pembuangan Akhir (TPA) yang memadai, sehingga memaksa warga melakukan pembakaran terbuka (*open burning*) yang berdampak buruk bagi kesehatan dan lingkungan. Penelitian ini bertujuan merancang sistem insinerator skala desa yang terintegrasi dengan pendekatan ergonomi dan antropometri guna mencegah risiko *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada operator. Sistem yang dirancang menggabungkan tiga inovasi utama: teknologi *hydroburner* berbahan bakar oli bekas untuk mencapai suhu pembakaran 600-800°C, unit filtrasi *wet scrubber* bermedia serabut kelapa untuk menangkap polutan asap, serta mekanisme pemanfaatan panas sisa di ruang bakar kedua untuk melebur limbah plastik menjadi *paving block*. Data antropometri dari 5 operator diolah melalui uji normalitas, uji keseragaman, uji kecukupan data, dan perhitungan persentil. Hasil perancangan menunjukkan bahwa alat ini mampu mereduksi 177,2 kg sampah per hari dan memproduksi 36 buah *paving block* per hari. Tinggi pintu pengisian ditetapkan 95 cm berdasarkan persentil ke-50 Tinggi Siku Berdiri (TSB), serta jangkauan tuas operasional ditetapkan 60 cm berdasarkan persentil ke-5 Jangkauan Tangan Depan (JTD), sehingga operator dapat bekerja dengan postur netral dan aman dari risiko *Low Back Pain*.

Kata Kunci: Ergonomi, Hydroburner, Incinerator, Paving Block, Wet Scrubber.

ABSTRACT

The waste problem in Cidadap Village, Campaka District, has reached a critical point due to the absence of adequate landfill infrastructure, forcing residents to rely on open burning practices that threaten public health and the environment. This study aims to design an integrated village scale incinerator system using ergonomics and anthropometric approaches to prevent *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) among operators. The designed system integrates three key innovations: a *hydroburner* technology utilizing user oil to achieve combustion temperatures of 600-800°C, a coconut fiber based *wet scrubber* unit to filter hazardous smoke particles, and a waste heat recovery mechanism in the secondary chamber to convert plastic waste into *paving blocks*. Anthropometric data from 5 operators were processed through normality tests, uniformity tests, data sufficiency tests, and percentile calculations. The design results indicate that this system can process 177,2 kg of waste daily while producing 36 *paving blocks* per day. The loading door height was set at 95 cm based on the 50th percentile of Elbow Height Standing (EHS), and the operational lever reach was set at 60 cm based on the 5th percentile of Forward Arm Reach (FAR), enabling operators to work in neutral posture and minimizing the risk of *Low Back Pain*.

Keywords: Ergonomics, Hydroburner, Incinerator, Paving Block, Wet Scrubber.

1. PENDAHULUAN

Peningkatan volume sampah merupakan tantangan besar dalam pengelolaan lingkungan, khususnya di daerah pedesaan yang minim infrastruktur. Secara global, kegagalan mengelola sampah

berkontribusi langsung pada krisis iklim dan kesehatan. Data Bank Dunia dalam laporan "*What a Waste 2.0*" memproyeksikan bahwa tanpa tindakan signifikan, timbulan sampah global akan meningkat hingga 3,4 miliar ton per tahun pada 2050, naik sekitar

70% dari angka tahun 2016 (Kaza dkk., 2018).

Di tingkat nasional, Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) mencatat bahwa Indonesia menghasilkan sekitar 27,74 juta ton timbunan sampah pada tahun 2024. Dari jumlah tersebut, lebih dari 40% atau sekitar 11,3 juta ton masih belum terkelola dengan baik (SIPSN, 2024). Kondisi ini diperparah oleh keterbatasan infrastruktur TPA di daerah, yang mendorong masyarakat melakukan penimbunan atau pembakaran terbuka.

Kondisi tersebut sangat relevan dengan situasi Desa Cidada yang berada di Kecamatan Campaka. Desa ini memiliki populasi 6.256 jiwa dengan estimasi timbunan sampah harian mencapai ± 2.502 kg/hari, namun tidak memiliki TPA yang memadai. Akibatnya, sebagian besar warga melakukan pembakaran terbuka di lahan-lahan kosong, yang memperburuk kualitas udara dan meningkatkan risiko kesehatan. Laju

produksi sampah terus berjalan sejalan dengan peningkatan jumlah penduduk dan tingkat konsumsi masyarakat (Sopian, 2023).

Solusi berbasis teknologi tepat guna menjadi kebutuhan mendesak. Implementasi mesin insinerator dengan teknologi *hydroburner* dan *wet scrubber* merupakan langkah inovatif untuk mereduksi sampah secara cepat dan ramah lingkungan. Namun, efektivitas teknologi tidak hanya ditentukan oleh performa mesin, melainkan juga oleh kesesuaian rancangan kondisi fisik penggunaannya. Penerapan data antropometri dalam perancangan dimensi alat bertujuan menciptakan sistem kerja yang "*Fitting the task to the Man*" (Navik Kholili dkk., 2021), sehingga produktivitas meningkat dan keselamatan kerja terjamin. Penelitian ini bertujuan menghasilkan rancangan insinerator terintegrasi yang menggabungkan aspek teknis, nilai ekonomi melalui produksi *paving block*, serta standar ergonomi dan K3.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Konsep Pengelolaan Sampah Timbunan Sampah

Sampah didefinisikan sebagai sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat, sebagaimana

diatur dalam Undang-Undang No.18 Tahun 2008. (Ulfa & Vidya Avianti, 2024) menjelaskan bahwa timbunan sampah sangat dipengaruhi oleh jumlah penduduk dan gaya hidup, di mana Indonesia di proyeksikan menjadi penghasil sampah plastik terbesar kedua di dunia setelah Tiongkok jika tidak dikelola dengan baik. (Kabelen dkk., 2024) menegaskan bahwa ketimpangan antara laju timbunan sampah dengan ketersediaan prasarana menjadi penyebab utama kegagalan pengelolaan sampah di tingkat desa.

Pengelolaan sampah terpadu telah bergeser dari paradigma "kumpul-angkut-buang" menuju pendekatan ekonomi sirkular dengan hierarki 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*). (Kurniawati & Ali, 2024) menekankan bahwa untuk residu yang tidak dapat didaur ulang, teknologi termal menjadi opsi penyelesaian akhir yang relevan bagi kondisi desa-desa di Indonesia.

2.2 Teknologi Insinerator dan Prinsip Pembakaran

Insinerator adalah perangkat pengolahan sampah melalui oksidasi termal pada suhu tinggi. (Narto dkk., 2023) mendefinisikannya sebagai alat pembakaran sampah terkendali pada suhu sekitar 800°C atau lebih. Prinsip pembakaran yang baik mensyaratkan pemenuhan parameter 3T: *Temperature* (suhu >800°C untuk memutus rantai senyawa berbahaya), *Time* (waktu tinggal gas yang cukup dalam ruang bakar). Dan *Turbulence* (pencampuran udara dan gas yang merata).

Sampah yang tidak terkelola menimbulkan dampak multidimensi. (Jayadin. dkk., 2024) menyebutkan bahwa limbah yang masuk ke badan air dapat mengurangi konsentrasi oksigen terlarut yang berbahaya bagi ekosistem air dan kesehatan masyarakat. Sementara itu, pembakaran terbuka melepaskan polutan karsinogenik seperti dioksin dan furan ke udara.

2.3 Teknologi Hydroburner dan Wet Scrubber

Sistem *hydroburner* bekerja dengan mengatomisasi campuran bahan bakar dan air menjadi kabut halus yang meningkatkan efisiensi pembakaran. (Fikri Pratama, 2024) menunjukkan bahwa insinerator berbahan bakar oli bekas dan air mampu mencapai suhu tinggi yang efisien untuk penghancuran sampah organik. (Fita Lestari dkk., 2025) membuktikan bahwa kombinasi bahan bakar

oli bekas dapat mereduksi emisi gas buang dan residu pembakaran secara signifikan dibandingkan pembakaran terbuka konvensional.

Unit *wet scrubber* berfungsi menangkap partikel berbahaya dari gas buang. Muldiani dkk., (2024) menjelaskan bahwa teknologi filter asap dengan media organik basah efektif menangani gas buang insinerator pada skala pengolahan sampah komunal. Devara, (2025) juga menunjukkan bahwa modifikasi *nozzle* pada *wet scrubber* dapat meningkatkan efisiensi penangkapan partikel *fly ash*.

2.4 Ergonomi dan Antropometri dalam Perancangan Mesin

Ergonomi bertujuan untuk menyesuaikan alat dan lingkungan kerja dengan karakteristik fisik pengguna. (Navik Kholili dkk., 2021) menerapkan metode *Quality Function Deployment* dan antropometri dalam perancangan mesin pengolah sampah dan membuktikan bahwa pendekatan ini menghasilkan desain yang lebih sesuai dengan kebutuhan operator. Makomulamin dkk. (2023) mengkonfirmasi bahwa penerapan antropometri pada perancangan peralatan kerja dapat mencegah *Musculoskeletal Disorders* secara signifikan.

Dua variabel antropometri yang relevan untuk perancangan insinerator ini adalah Tinggi Siku Berdiri (TSB), yang menentukan tinggi pintu pengisian sampah, dan Jangkauan Tangan Depan (JTD), yang menentukan jarak tuas operasional. Persentil ke-50 (P50) digunakan untuk dimensi rata-rata seperti tinggi pintu, sementara persentil ke-5 (P5) digunakan untuk jangkauan tuas guna mengakomodasi operator dengan jangkauan terpendek.

3. METODOLOGI

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Cidadap, Kecamatan Campaka, pada periode 10 Oktober hingga 10 November 2025. Pendekatan yang digunakan adalah perancangan teknis (*engineering design*) dengan metode pengumpulan data primer dan sekunder.

3.1 Data Primer

Data primer mencakup: observasi lapangan terhadap kondisi eksisting pengelolaan sampah di Desa Cidadap (termasuk dokumentasi TPS dan praktik pembakaran mandiri warga), pengukuran antropometri terhadap 5 orang calon operator pria dewasa usia 20-45 tahun dengan variabel

Tinggi Siku Berdiri (TSB) dan Jangkauan Tangan Depan (JTD), serta wawancara dengan perangkat desa dan pengelola Wana Lestari.

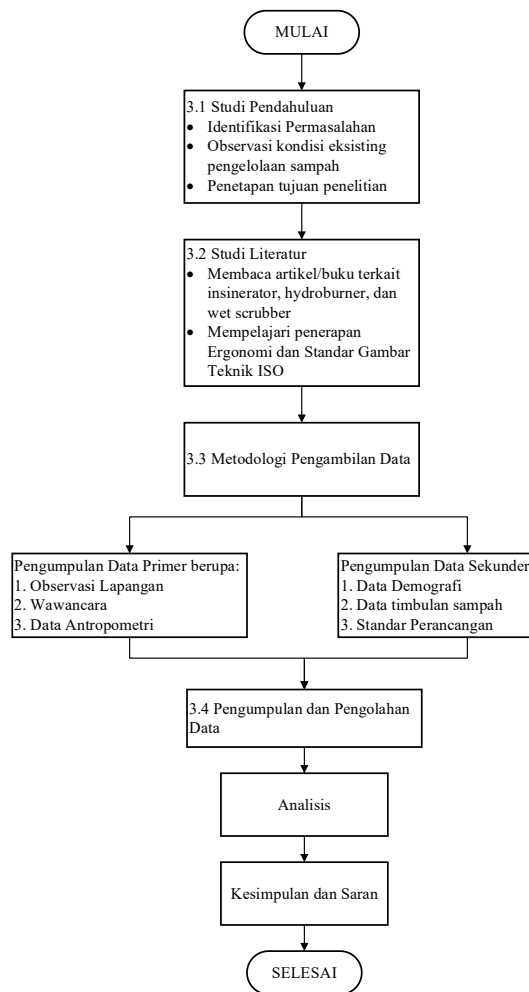
3.2 Data Sekunder

Data sekunder mencakup: data demografi Desa Cidadap tahun 2025 (total 6.256 jiwa, 1.929 KK), data rekapitulasi sampah bulanan dari Wana Lestari Desa Cidadap, data SIPSN-KLHK tahun 2024, serta referensi standar teknis insinerator dan material.

3.3 Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan melalui tahapan:

- 1) Perhitungan kapasitas dan dimensi ruang bakar menggunakan neraca massa dan analisis beban panas (*thermal load*)
- 2) Analisis antropometri mencakup uji normalitas dengan SPSS, uji keseragaman data menggunakan batas kendali atas (BKA) dan batas kendali bawah (BKB) dengan tingkat kepercayaan 95%, uji kecukupan data dengan rumus Bernoulli (N'), dan perhitungan persentil P5, P50, P95
- 3) Perancangan sistem *hydroburner* dan *wet scrubber*
- 4) Implementasi desain ke dalam model 3D dan 2D menggunakan perangkat lunak *SolidWorks*.



Gambar 1 Flowchart Penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kondisi Eksisting Desa Cidadap

Desa Cidadap terletak di Kecamatan Campaka pada ketinggian 850 mdpl dengan luas wilayah 968,699 Ha, meliputi 4 dusun, 8 RW, dan 37 RT. Berdasarkan profil desa tahun 2025, jumlah penduduk tercatat 6.256 jiwa dengan 1.929 KK, didominasi oleh mata pencaharian sebagai buruh harian lepas (1.272 orang) dan buruh tani (1.209 orang). Dominasi profesi agraris mengindikasikan bahwa komposisi sampah didominasi oleh bahan organik sisa pertanian dan plastik kemasan perdagangan.

Tidak adanya TPA yang memadai memaksa sebagian besar warga melakukan pembakaran terbuka (*open burning*) di dalam kosong dan halaman rumah. Kondisi ini menghasilkan asap beracun, bau tidak sedap, dan polusi udara yang membahayakan kesehatan warga.



Gambar 2 TPS di Desa Cidadap

Data rekapitulasi sampah bulanan dari Wana Lestari menunjukkan estimasi timbulan harian sebesar ± 2.502 kg/hari. Sari dkk. (2024) dalam penelitian sejenis menemukan bahwa rata-rata timbulan sampah perumahan mencapai 0,24 liter/orang/hari, dengan komposisi dominan berupa sampah organik dan plastik, yang konsisten dengan kondisi di Desa Cidadap

4.2 Perhitungan Kapasitas dan Neraca Massa

Perhitungan kapasitas alat didasarkan pada target operasional 177,2 kg/hari dalam 8 jam kerja efektif. Dengan laju pembakaran (Q) sebesar 22,15 kg/jam, nilai kalor sampah (t) 2.000 kkal/kg dan standar *heat release rate* (H) 200.000 kkal/m³.jam, volume ruang bakar yang dibutuhkan adalah:

$$V_{\text{butuh}} = \frac{Q \times t}{H} \quad \dots (1)$$

$$= \frac{22,15 \times 2000}{200.000} = 0,22 \text{ m}^3$$

Volume aktual drum besi bekas berdiameter 58 cm dan tinggi 90 cm yang tersedia dihitung sebagai:

$$V = \pi \times r^2 \times t \quad \dots (2)$$

$$= 3,14 \times (0,29)^2 \times 0,90 = 0,24 \text{ m}^3$$

Dengan densitas sampah campuran $p = 130$ kg/m³, kapasitas per *batch* adalah:

$$M_{\text{batch}} = V \times p \quad \dots (3)$$

$$= 0,24 \times 130 = 31 \text{ kg}$$

Berdasarkan rasio komposisi 70% organik : 30% plastik, setiap *batch* menghasilkan 13,3 kg sampah plastik yang diolah di *secondary chamber*, menghasilkan 9 buah *paving block* per *batch* (kebutuhan 1,5 kg plastik per buah). Dengan skema 4 *batch* per hari (pukul 08.00-17.00 WIB), total kinerja harian alat disajikan pada Tabel 1.

Hasil ini menunjukkan kontribusi signifikan terhadap pengurangan tumpukan sampah harian. Jika dibandingkan dengan rancangan insinerator sejenis oleh (Muhammad Yunus Fadilah dkk. (2024), rancangan ini memiliki keunggulan berupa integrasi langsung dengan produksi material konstruksi, sehingga sampah tidak sekadar dibakar habis melainkan dikonversi menjadi produk fungsional bernilai ekonomi.

Produksi *paving block* per bulan diperkirakan mencapai 900 buah (36 buah/hari $\times$ 25 hari kerja), yang cukup memadai untuk pemeliharaan jalan setapak desa secara mandiri, menciptakan siklus ekonomi sirkular di tingkat desa (Aldo Robby Pradana dkk., 2025).

4.3 Perancangan Sistem Hydroburner dan Wet Scrubber

Sistem *hydroburner* dipilih karena kemampuannya mencapai suhu 600-800°C di *Primary Chamber* secara efisien menggunakan oli bekas sebagai bahan bakar. Atomisasi air menjadi uap membantu mencegah partikel bahan bakar sehingga pembakaran berlangsung lebih sempurna. Panas sisa dari *primary chamber* dikondisikan pada suhu 200-350°C di *Secondary Chamber* untuk melelehkan plastik jenis LDPE dan PP tanpa membakarnya habis, sehingga dapat dicetak menjadi *paving block*. Edy dkk. (2024) melalui teknologi insinerator hibrida juga membuktikan bahwa sistem pendinginan evaporatif yang terintegrasi dengan pembakaran mampu meningkatkan efisiensi pengolahan sampah padat secara signifikan.

Unit *wet scrubber* dirancang menggunakan drum logam yang diisi media serabut kelapa dan air. Prinsip kerjanya adalah mekanisme *impaction* dan *diffusion*, di mana partikel *fly ash* dalam asap pembakaran bertubrukan dengan serat basah dan terperangkap sebelum gas dilepas ke atmosfer. Desain ini mengadaptasi prinsip yang dipaparkan oleh Devara, (2025) dan Muldiani dkk., (2024). Perlu ditekankan bahwa rancangan ini masih memerlukan uji emisi

lanjutan di laboratorium untuk memvalidasi kepatuhan terhadap baku mutu lingkungan secara kuantitatif.



Gambar 3 Insinerator Sampah



Gambar 4 Primary Chamber



Gambar 5 Wet Scrubber

4.4 Analisis Ergonomi dan Data Antropometri

Data antropometri dari 5 operator diuji dengan SPSS. Hasil uji normalitas Shapiro-Wilk menunjukkan nilai signifikansi (*Sig.*) > 0,05 untuk kedua variabel, artinya data berdistribusi normal dan memenuhi syarat pengolahan lebih lanjut.

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
TSB	.136	5	.200 [*]	.989	5	.976
JTD	.159	5	.200 [*]	.990	5	.980

^{*}. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Gambar 6 Hasil Pengolahan Data Uji Normal

Uji keseragaman data dilakukan dengan menghitung Batas Kendali Atas (BKA) dan Batas Kendali Bawah (BKB) pada tingkat

kepercayaan 95% ($k=2$). Hasilnya pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil Uji Keseragaman Data Antropometri

Data Yang Diukur	BKA	BKB	Hasil
Tinggi Siku Berdiri	107,18	93,22	Seragam
Jangkauan Tangan			
Depan	71,8	61	Seragam

Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2025

Semua data berada dalam rentang kendali ($BKB < Xi < BKA$), tidak ditemukan *outlier*. Uji kecukupan data menggunakan rumus Bernoulli menghasilkan $N'=1,56$ untuk TSB dan $N'=2,12$ untuk JTD. Karena $N' < N$ (5), data dinyatakan cukup untuk mewakili populasi operator. Perhitungan persentil menggunakan rumus distribusi normal menghasilkan nilai yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Perhitungan Nilai Persentil Antropometri

Data Yang Diukur	P5	P50	P95
Tinggi Siku Berdiri	94,46	100,2	105,94
Jangkauan Tangan			
Depan	61,96	66,4	70,84

Sumber: Hasil Perhitungan, 2025

4.5 Implementasi Data Antropometri dengan Dimensi Desain Insinerator

Hasil persentil diterapkan langsung pada dimensi kritis mesin sebagaimana disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 Hubungan Data Antropometri dengan Dimensi Desain Insinerator

Varia bel	Perse ntil	Nilai (cm)	Dime nsi Desain
TSB	P50	100,3	95 cm
JTD	P5	61,96	60 cm

Sumber: Hasil Analisis, 2025

Penggunaan P50 untuk tinggi pintu pengisian menempatkan titik *loading* tepat di depan pusat gravitasi tubuh, sehingga operator dapat bekerja dengan punggung tegak alami tanpa membungkuk. Penggunaan P5 untuk jarak tuas menjamin bahwa operator dengan

jangkauan tangan terpendek sekalipun dapat mengoperasikan tuas dengan aman, tanpa perlu memiringkan badan atau melangkah terlalu jauh. Pendekatan ini konsisten dengan temuan Navik Kholili dkk. (2021) yang membuktikan bahwa integrasi data antropometri dalam desain mesin menghasilkan rancangan yang lebih inklusif dan mengurangi risiko cedera.



Gambar 7 Ilustrasi Operasional Insinerator

4.6 Analisis Biomekanika dan Keselamatan Kerja

Berdasarkan simulasi postur kerja pada model 3D, operator bekerja dalam postur netral dengan tulang belakang tegak lurus terhadap bidang gravitasi. Beban kerja terpusat pada otot-otot ekstremitas atas (*Deltoid*, *Biceps Brachii*, *Triceps*) yang bersifat dinamis, sementara otot punggung bawah (*Erector Spinae*) hanya bekerja secara isometrik untuk menjaga keseimbangan. Hal ini berbeda drastis dengan kondisi membungkuk, di mana otot *Erector Spinae* harus berkontraksi kuat menahan momen gaya gravitasi tubuh bagian atas yang merupakan penyebab utama *Low Back Pain* (Makomulamin dkk., 2023)

5. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil menghasilkan rancangan insinerator skala desa yang terintegrasi dan menjawab tiga aspek permasalahan secara simultan. Pertama, dari aspek teknis-lingkungan, sistem *hydroburner*

mampu mencapai suhu 600–800°C untuk mendestruksi sampah organik secara optimal, sementara unit *wet scrubber* bermedia serabut kelapa menangkap *fly ash* sebelum gas dilepas ke atmosfer, menjadikannya solusi yang lebih ramah lingkungan dibandingkan pembakaran terbuka. Kedua, dari aspek ekonomi, mekanisme *waste heat recovery* di *secondary chamber* mampu memproduksi 36 buah *paving block* per hari (± 900 buah/bulan), menciptakan siklus ekonomi sirkular yang memberikan nilai tambah nyata bagi Desa Cidadap. Ketiga, dari aspek ergonomi dan K3, penetapan tinggi pintu pengisian 95 cm berdasarkan P50 TSB terbukti menjaga postur punggung operator dalam posisi netral, dan penetapan jarak tuas 60 cm berdasarkan P5 JTD menjamin inklusivitas operasional bagi semua operator, sehingga risiko *Low Back Pain* dan cedera *Musculoskeletal Disorders* dapat diminimalkan secara signifikan.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Iman Nurjaman, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing, kepada Dekan Fakultas Teknik Universitas Suryakencana Bapak Ir. H. Widy Setyawan, MT., serta kepada seluruh perangkat Desa Cidadap dan pengelola Wana Lestari atas dukungan data dan akses lapangan selama penelitian ini berlangsung.

7. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aldo Robby Pradana, Addina Nur Afifah, Desyka Rizky Irmaningtyas, Dwi Amalia Rahmawati, Khilmak Akmila, Luluk Mushoffa, Miftah Ali Masruron, Muhammad Yasin Yusuf Al Asyuro, Al Asyuro, Ni'matul Anisa', Putri Maratus Sholikhah, Reisyana Azizah, Rizky Ramadhan, Romi Robig Indra Susila, & Vanezta Realy Vieo. (2025). Inovasi Paving Block Berbasis Daur Ulang Sampah Plastik di Desa Kartoharjo. *Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Riset Pendidikan*, 4(2), 9027–9032. <https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i2.2251>
- [2] Devara, V. A. (2025). *Pengaruh cone nozzle pada ventury wet scrubber untuk menurunkan emisi gas buang insinerator*.
- [3] Edy, D. L., Hendrik, E., Atif Fikri, A., & Basuki, A. (2024). Hybrid Technology Incinerator For Solid Waste Processing Using an Evaporative Cooling System. *E3S Web of Conferences*, 473. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202447304009>
- [4] Fikri Pratama, R. F. J. (2024). *Pembuatan Alat Pembakar Sampah (Incenerator) Dengan Bahan Bakar Oli dan Air*.
- [5] Fita Lestari, R., Ratna Mustika Yasi, Adi Mulyadi, Lutfi Irawan Rahmat, Muhamad Khoirul Anam, & Ma'ruf Amin. (2025). Alat Pembakar Sampah Berbahan Oli Bekas Untuk Mengurangi Emisi Gas Buang Dan Residu Pembakaran. *TEKIBA : Jurnal Teknologi dan Pengabdian Masyarakat*, 5(1), 53–60. <https://doi.org/10.36526/tekiba.v5i1.5112>
- [6] Jayadin., Gunidar, Laila., Putri, Sindi., & Windasari. (2024). IDENTIFIKASI PENGOLAHAN SAMPAH ORGANIK DAN NON ORGANIK DI PASAR ALOK KABUPATEN SIKKA. *Jurnal Sistem dan Teknik Industri*, 5(1), 43–50.
- [7] Kabelen, F., Tanjung, R. H. R., & Suharno, S. (2024). Strategi Pengelolaan Timbulan Sampah Organik Melalui Konversi Produksi Kompos di Kabupaten Keerom Papua. *Jurnal Biologi Papua*, 16(2), 146–155. <https://doi.org/10.31957/jbp.4189>
- [8] Kaza, S., Yao, L. C., Bhada-Tata, P., Van Woerden, F., & Levine, D. (2018). *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*. Washington, DC: World Bank. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1329-0>
- [9] Kurniawati, E., & Ali, I. (2024). Seminar Nasional LPPM UMMAT Strategi Pengelolaan Sampah Organik Untuk Mendukung Program Kesehatan Lingkungan Di Desa-Desa Indonesia. *Strategi Pengelolaan Sampah Organik untuk Mendukung Priogram Kesehatan Lingkungan Di Desa-Desa Indonesia*, 3.
- [10] Makomulamin, M., Sari, N. P., & Sridefina, F. (2023). Implementation of Anthropometry on the Design of Study Tables and Chairs in Pekanbaru 17 Public Elementary School Students Against the Prevention of Musculoskeletal Disorders (MSD's). *Jurnal Pengabdian Kesehatan Komunitas*, 2(3), 255–262.

- <https://doi.org/10.25311/jpkk.vol2.iss3.1395>
- [11] Ministry of Environment and Forestry of the Republic of Indonesia. (2018). *Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN)*. Kementerian Lingkungan Hidup Deputy Bidang Pengelolaan Sampah, Limbah dan B3 Direktorat Penanganan Sampah.
https://sipsn.kemenvh.go.id/sipsn/?q=3atsph&field_f_wilayah_tid=1695&field_kat_kota_tid=All&field_periode_id_tid=2168
- [12] Muhammad Yunus Fadilah, Irul Irawadi, Maulana Fadilah Akbar, Adam Fahreza Oktavian, & Lazuardi Akmal Islami. (2024). Rancangan Insenerator Pembakar Sampah Upaya Menanggulangi Tumpukan Sampah di Desa Cisolok. *Jpm*, 4(4), 134–139.
<https://doi.org/10.59818/jpm.v4i4.914>
- [13] Muldiani, R. F., Supriyanti, Y., Gantina, T. M., Koesoemah, N. H., & Pratama, D. (2024). Penerapan Teknologi Filter Asap Untuk Penanganan Gas Buang Insinerator Pada Pengolahan Sampah. *Qardhul Hasan: Media Pengabdian kepada Masyarakat*, 10(2), 117–124.
<https://doi.org/10.30997/qh.v10i2.10805>
- [14] Narto, A., Ilmu, P., Semarang, P., Utari, R., Ilmu, P., & Semarang, P. (2023). Implementasi Alat Pembakar Sampah (Insinerator) Dalam. *Jurnal Saintek Maritim*, 24(September), 49–60.
- [15] Navik Kholili, Astria Hindratmo, & Alfi Nugroho. (2021). Penerapan Metode Quality Function Deployment dan Antropometri dalam Perancangan Desain Mesin Cacah Sampah Organik dan Non Organik. *Journal of Research and Technology*, 7(2), 163–174.
<https://doi.org/10.55732/jrt.v7i2.540>
- [16] Sari, N. K., Alam, F. C., Mawaddah, N., Mufti, A. A., Daudsyah, A., Zurfi, A., & Khalid, M. (2024). Sosialisasi pengelolaan sampah berdasarkan analisis timbulan dan komposisi sampah. *SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 8(1), 262–273.
- [17] Sopian, S. (2023). Penanganan dan Pengolahan Sampah Rumah Tangga di Kampung Bedas Desa Wangisagara Kecamatan Majalaya Kabupaten Bandung. *Jurnal Pengabdian Tri Bhakti*, 5(2), 110–116.
<https://doi.org/10.36555/jptb.v5i2.2227>
- [18] Ulfa, A., & Vidya Avianti, H. (2024). Analisis Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Angka Timbulan Sampah. *Jurnal Penataan Ruang*, 7(6), 2239–2245.
<https://doi.org/10.56338/jks.v7i6.5535>