
Penerapan Incinerator *Waste to Energy* di TPS RW Sekitar Aliran Sungai Citarum Harum dengan Monitoring Kontrol Berbasis IoT

Uke Kurniawan Usman¹, Nurwulan Fitriyanti,² Agus Ganda Permana²

¹Prodi S1 Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Telkom University, Indonesia

²Prodi Teknik S1 Fisika, Fakultas Teknik Elektro, Telkom University, Indonesia

²Prodi D3 Teknik Telekomunikasi, Fakultas Ilmu Terapan, Telkom University, Indonesia

Email: ukeusman@telkomuniversity.ac.id, nurwulan@telkomuniversity.ac.id,
agusganda@telkomuniversity.ac.id,

Received : Jun 9, 2025; Revised : Nov 20, 2025; Accepted : Nov 22, 2025

Abstrak

Pengelola TPS RW Disekitar Aliran Sungai Citarum program Citarum Harum Provinsi Jawa Barat sebagai masyarakat sasaran ingin sekali memiliki sarana prasarana tata kelola sampah yang lebih baik dengan alasan agar lingkungannya sehat, resiko dan penghasil sampah bisa mendapatkan layanan dengan transaksi yang mudah dikontrol, sehingga dapat menjaga kesinambungan layanan pengelolaan sampah. Lebih dari itu, masyarakat sasaran juga bermimpi bisa mendapatkan layanan/produk pengelolaan dan olah sampah dari petugas TPS, bank sampah, pemulung, pengepul, UMKM pelaku pengelola sampah di Jawa Barat yang melekat teknologi menuju digitalisasi untuk meningkatkan jasa pengelolaan dan olah sampah/penjualan yang baik. TPS RW Di Sekitar Aliran Sungai Citarum program Citarum Harum yang dipilih sebagai lokasi dan masyarakat sasaran di sekitar Bandung Raya pada kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat berbasis Penelitian Terapan, sejalan dengan program pemerintah Jawa Barat yaitu bersih lingkungan, digitalisasi layanan, *smart city-village* dan program Jawa Barat Juara.

Kata Kunci : *Incinerator; Mesin Olah Sampah; Sungai Citarum ;IoT*

1. PENDAHULUAN

Permasalahan pengelolaan sampah pada Tempat Pembuangan Akhir (TPA) di berbagai daerah di Indonesia mulai mengalami kelebihan kapasitas. TPA Sarimukti Bandung misalnya, menurut perwakilan UPTD Pengelolaan Sampah TPA/TPST Regional (PSTR) Provinsi Jawa Barat, awalnya dirancang untuk menampung sampah sebanyak 1.200 ton per hari. Namun pada prakteknya, volume sampah yang diterima melonjak hingga 2.000 ton per hari terlebih sejak TPA Sarimukti terbakar sehingga sampah oleh masyarakat ada yang dibakar secara liar dan dibuang disepanjang aliran DAS Citarum sehingga permasalahan sampah kian darurat karena keterbatasan sarana prasarana dan teknologi tepat guna ramah lingkungan, karena menurut Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, Indonesia diperkirakan menghasilkan rata-rata 64 juta ton timbunan sampah setiap tahunnya. Merujuk data KLHK di tahun 2020, sekitar 69% diangkut dan ditimbun ke tempat pembuangan akhir (TPA), 7% didaur ulang, sedangkan 24% sisanya tidak terkelola dan mencemari lingkungan.

Sungai Citarum terbentang sepanjang 297 km dengan hulu di Situ Cisanti yang terletak di kaki Gunung Wayang, Kabupaten Bandung dan bermuara di Pantai Utara Pulau Jawa, Muara Gembong, Kabupaten Bekasi. Aliran DAS Citarum melintasi 13 kabupaten/kota, antara lain Kabupaten Bandung, Kabupaten Bandung Barat, Kabupaten Purwakarta, Kabupaten Karawang, Kabupaten Bekasi, Kota Bandung, Kota Cimahi, sebagian Kabupaten Sumedang, sebagian Kabupaten Cianjur, sebagian Kabupaten Bogor, sebagian Kabupaten Sukabumi, sebagian Kabupaten Subang dan sebagian

Kabupaten Garut. Selain menjadi sumber air baku untuk air minum, Sungai Citarum juga sumber air irigasi untuk ratusan ribu hektar sawah serta pembangkit listrik untuk Pulau Jawa dan Bali.

DAS Citarum mengalami pencemaran dan kerusakan lingkungan akibat tingginya aktivitas domestik dan industri di pinggir sungai. Pencemaran dan kerusakan Sungai Citarum meliputi pencemaran industri, limbah pertanian, limbah peternakan, limbah perikanan, dan limbah domestik baik air limbah domestik maupun sampah domestik. Untuk melakukan percepatan Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan DAS Citarum dibentuk Tim Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan DAS Citarum, yang disebut Tim DAS Citarum. Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan (PPK) DAS Citarum bertujuan sebagai pelestarian fungsi DAS Citarum sehingga tujuan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup tercapai.

Daerah Aliran Sungai (DAS) Citarum mencakup wilayah yang luas di beberapa kabupaten dan kota di Jawa Barat, Indonesia. Beberapa daerah yang termasuk dalam cakupan aliran Sungai Citarum antara lain:

1. Kabupaten Bandung (termasuk kawasan seperti Baleendah dan Dayeuhkolot)
2. Kabupaten Bandung Barat (termasuk kawasan seperti Lembang)
3. Kota Bandung
4. Kabupaten Sumedang
5. Kabupaten Cianjur
6. Kabupaten Purwakarta
7. Kabupaten Karawang

Secara keseluruhan, DAS Citarum memiliki luas sekitar 1.100 km² dan mencakup wilayah yang sangat padat penduduk serta daerah industri, sehingga masalah pencemaran dan pengelolaan sumber daya air menjadi isu yang sangat penting. Program Citarum bertujuan untuk meningkatkan kualitas ekosistem sungai dan menjamin keberlanjutan sumber daya air untuk masyarakat di daerah tersebut.

2. METODE

Program pengabdian masyarakat berbasis penelitian terapan ini dilaksanakan melalui tahapan tahapan sebagai berikut :

A. Pemilihan Sasaran

Tahap awal, tim melakukan observasi ke pihak mitra (Petugas Kebersihan/TPS, Pengepul, Pemulung dan Pejabat RT/RW/Desa). Kegiatan ini meliputi interview dengan pihak mitra dan masyarakat sasaran terkait masalah yang dihadapi dan apa yang dibutuhkan oleh mitra (Petugas, Komunitas dan UMKM pelaku Tata Kelola Sampah sendiri serta menyebarkan kuesioner pra pengabdian masyarakat

B. Mengidentifikasi Masalah

Langkah selanjutnya yang dilakukan pengabdian masyarakat adalah mengidentifikasi masalah yang ada pada mitra. Masalah-masalah yang didapatkan pada mitra tersebut selanjutnya digolongkan ke dalam beberapa aspek permasalahan, yaitu aspek market, produk, promosi, dan teknologi.

C. Menyampaikan tawaran solusi kepada mitra

Langkah selanjutnya adalah memberikan tawaran solusi kepada mitra atas persoalan yang mereka alami. Langkah ini diharapkan dapat menjadi jalan keluar bagi mitra dalam menghadapi persoalan mereka selama ini. Berdasarkan permasalahan yang dihadapi oleh mitra, sebagaimana yang terungkap pada Bab sebelumnya, maka solusi yang di tawarkan yaitu: Penerapan *Incinerator Waste To Energy* Di TPS RW Sekitar Aliran Sungai Citarum Harum Dengan Monitoring Kontrol Berbasis IoT” memberikan pelatihan/workshop/desiminasi dalam pengelolaan dan pengolahan sampah dan sistem. Pelaksanaan kegiatan pengabdian ini mengikuti aktivitas pelaksanaan penelitian tindakan yang terdiri dari Perencanaan, Pelaksanaan (tindakan), observasi dan evaluasi, dan refleksi.

1) Perencanaan Kegiatan PKM

- a. Sosialisasi, Desiminasi dan WS Kegiatan Pengabdian Masyarakat kepada mitra dengan observasi ke lapangan langsung yaitu interview dengan pihak mitra
- b. Penyusunan program pengabdian berdasarkan hasil analisis situasi, analisis SDM, analisis teknologi, dan analisis media promosi (hilirisasi, komersialisasi produk inovasi kampus).

2) Pelaksanaan Tindakan PKM

- a. Pembentukan tim dosen dan asisten saat pembuatan Mesin Olah Sampah Berbahan Bakar NEIS dan aplikasi, uji coba, pelatihan, pendampingan, pemberdayaan MOS dan Residu hasil pembakaran.
- b. Pelatihan tentang pengelolaan (input produk, reporting, promosi) Mesin Olah Sampah Berbahan Bakar NEIS dan aplikasi serta pemberdayaannya

3) Observasi dan Evaluasi

Kegiatan observasi dilakukan secara langsung oleh tim pelaksana. Observasi berupa hasil kerja terhadap fungsionalitas mesin olah sampah dan sistem yang telah dibuat serta pelatihan yang telah dilaksanakan. Proses evaluasi dilaksanakan untuk mengetahui kekurangan dan kendala dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian.

4) Refleksi

Refleksi dilakukan bersama antara tim dan peserta (mitra). Hal ini dilakukan untuk mengetahui seluruh proses pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini.

3. HASIL

Kegiatan pengabdian masyarakat dilaksanakan pada tanggal 6 januari 2024 di Kantor Desa Cibungur dan sekitarnya, Jadwal pelaksanaan kegiatan diawali dengan persiapan dan pembukaan sebagaimana telah tercantum diatas yang selanjutnya demo, praktek dan pendampingan aplikasi di masyarakat

Adapun hasil dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini meliputi :

a. **Sarana Prasarana Mesin Olah Sampah**



Gambar 1. Demonstrasi terkait mesin pengolahan sampah.

Kegiatan pengabdian kepada Masyarakat diawali dengan memperagakan cara kerja pembakaran sampah dengan menggunakan incinerator guna dapat dilihat secara langsung oleh Masyarakat di desa Cibungur.

b. **Hasil persiapan Sarana Prasarana Biokonversi Maggot**



Gambar 2. Persiapan tempat biokonversi maggot .

Hasil sisa pembakaran sampah yang dihasilkan dan sampah yang tidak bisa atau sulit dilakukan pembakaran, maka dilakukan dengan cara biokonversi sampah. Dilakukan dengan cara membuat sarana sampah maggot

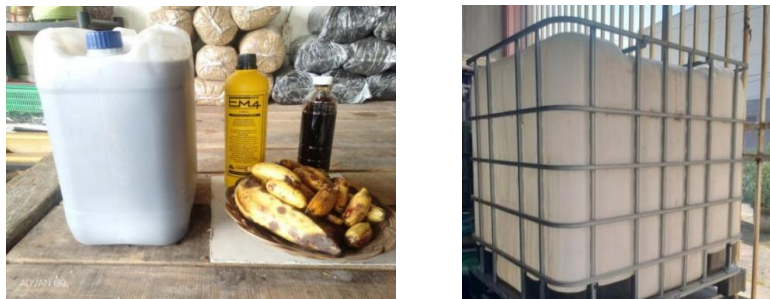
c. Hasil persiapan Sarana Prasarana Sosialisasi “Satu Desa Satu Wifi”



Gambar 3. persiapan fasilitas “Satu Desa Satu Wifi”

Agar lebih mempermudah pemantauan dan monitoring proses pembakaran sampah di incinerator, maka dibuatlah IoT pada Incenerator sampah dengan memasang sensor suhu dan kabur udara yang membahayakan. Guna penerapan sensor IoT di Incenerator sampah berjalan dengan baik maka diperlukan sarana WiFi di desa Cibungur. Selain itu juga dapat mempermudah warga masyarakat desa Cibungur dapat dengan mudah mengakses jaringan layanan internet melalui jaringan WiFi yang dibuat.

d. Hasil persiapan Sarana Prasarana Produksi Pupuk Organik Cair



Gambar 4. produksi pupuk cair organik

Selain pelatihan incinerator sampah, warga Masyarakat desa Cibungur dilakukan juga pelatihan cara pembuatan dan produksi pupuk organik cair dengan memanfaatkan sisa sisa sampah makanan dari rumah tangga.

e. Kegiatan Diseminasi Teknologi Berdasarkan Tematik



Gambar 5. pelatihan kepada mitra sasaran

Dilakukan juga pelatihan bagi operator mesin pengolahan sampah dan pelatihan produksi pupuk secara langsung bagi warga masyarakat desa Cibungur. Adapun ke 2 pelatihan ini merupakan kegiatan pengabdian pada masyarakat yang dilakukan oleh dosen-dosen universitas Telkom yang bekerja sama dengan Mitra kegiatan dan aparaturnya desa Cibungur.

4. DISKUSI

Berdasarkan hasil kuesioner yang diberikan kepada mitra terkait pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat, respon mitra sangat baik dan menyatakan bahwa kegiatan tersebut sesuai dan sangat bermanfaat bagi mitra, secara detailnya sebagai berikut :Kuesioner diberikan kepada peserta kegiatan abdimas yang berjumlah 30 peserta, dari tabel diperoleh hasil 100 % setuju dan Sangat Setuju untuk ke lima pertanyaan yang diajukan di kuesioner. Berikut grafik responden untuk setiap pertanyaanya.



Grafik 1. kesesuaian materi dengan kebutuhan mitra



Grafik 2. kesesuaian kegiatan abdimas dengan kebutuhan mitra.

Pada grafik 1. Materi kegiatan yang dilaksanakan terbukti sangat sesuai dengan kebutuhan mitra. Mayoritas peserta merasa puas, dengan 60% menyatakan Sangat Setuju, dan 40% menyatakan setuju. Terkait pelaksanaan pelatihan pengolahan sampah organik kepada masyarakat sasaran.

Pada Grafik 2 mengenai Kegiatan yang dilaksanakan juga telah berhasil memenuhi kebutuhan masyarakat sasaran dengan sangat baik. Sebagian besar responden (70%) menyatakan Sangat Setuju, sementara 30% lainnya menyatakan Setuju. Hal ini mencerminkan keberhasilan kegiatan dalam memenuhi harapan masyarakat sasaran.



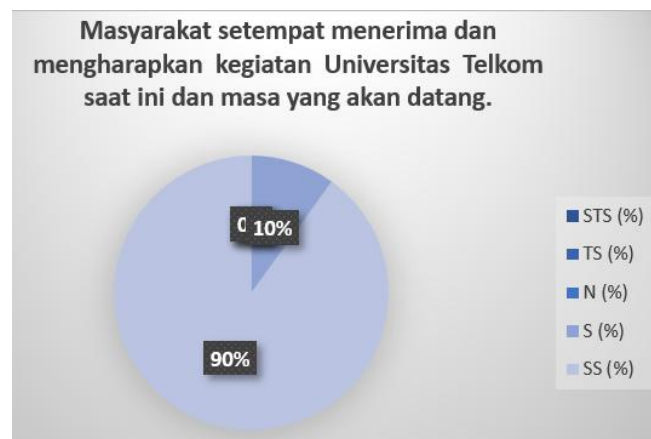
Grafik 3. waktu pelaksanaan kegiatan

Untuk waktu pelaksanaan kegiatan pelatihan pengolahan sampai dilakukan selama 1 hari dari pagi sampai sore, siswa merasa sangat antusias selama kegiatan berlangsung. Setiap siswa dibagi kedalam beberapa kelompok dan mereka semua terlibat secara aktif selama kegiatan. Hal ini terlihat pada capaian di grafik 3.



Grafik 4. Sikap Dosen selama kegiatan pelatihan Robotik

Sikap ramah, cepat, dan tanggap yang ditunjukkan oleh dosen Universitas Telkom selama kegiatan mendapat apresiasi tinggi dari masyarakat (mitra sasar). Sebagian besar responden merasa sangat puas (80%). Hal ini menggambarkan pelayanan yang sangat baik serta responsif dari pihak Universitas Telkom selama kegiatan pelatihan robotik berlangsung.



Grafik 5. Harapan keberlangsungan kegiatan pengabdian masyarakat

Pada grafik 5. Mitra memberikan penerimaan yang sangat positif terhadap kegiatan pengabdian Masyarakat yang dilaksanakan oleh Prodi Universitas Telkom. Hampir Seluruh Peserta menyatakan Sangat Setuju (90%). Hal ini menunjukkan dukungan penuh terhadap keberlanjutan kegiatan ini di masa sekarang maupun yang akan datang. Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan Pengabdian Masyarakat yang dilaksanakan oleh Universitas Telkom telah berhasil memenuhi kebutuhan dan harapan masyarakat secara maksimal.

5. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian masyarakat yang dilaksanakan di Desa Cibungur berhasil meningkatkan kesadaran dan keterampilan masyarakat dalam pengelolaan sampah. Penerapan *Incinerator Waste to Energy* berbasis IoT, biokonversi maggot, produksi pupuk organik cair, serta penyediaan WiFi desa memberikan solusi inovatif dan berkelanjutan dalam mengatasi permasalahan sampah. Evaluasi melalui kuesioner menunjukkan respon positif dari peserta, dengan mayoritas menyatakan kegiatan ini bermanfaat dan sesuai dengan kebutuhan mereka. Keberhasilan program ini menunjukkan pentingnya kolaborasi antara universitas, masyarakat, dan pemerintah dalam menjaga lingkungan yang lebih bersih dan sehat.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih hanya ditujukan kepada penyandang dana atau donatur dan mitra. Ucapan terima kasih juga dapat disampaikan kepada pihak-pihak yang telah membantu terlaksananya pengabdian masyarakat .

DAFTAR PUSTAKA

- [1] **Amit Jain.** Summary Report "Waste Management In Asean Countries ". United Nations Environment Programme, 2017 Printed in Thailand
- [2] A. S. Jadhav, V. V. Jadhav, and P. D. Raut, "Role of Higher Education Institutions in Environmental Conservation 18 and Sustainable Development: A case study of Shivaji University, Maharashtra, India.," J. Environ. Earth Sci., vol. 4, 19 no. 5, pp. 30–34, 2014, [Online]. Available: <https://www.iiste.org/Journals/index.php/JEES/article/view/11624>. 20
- [3] **Badan Standarisasi Nasional,** "Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan," Badan Standarisasi 47 Nasional, SNI 19-2454-2002 48
- [4] **Badan Standarisasi Nasional,** "Spesifikasi Timbulan Sampah Untuk Kota Kecil dan Kota Sedang di Indonesia," Badan 49 Standarisasi Nasional, SNI 19-3983-1995 50
- [5] **D.P.K. Zega, A.G. Permana, U. Sunarya,** " Design of Monitoring and Controlling Incinerator Quality Application 35 Based on IoT,"e-Proceeding of Applied, vol. 5 (3), Desember 2018, pp. 2857-4170, ISSN : 2442-2863 36
- [6] [http:// greenmetric.ui.ac.id](http://greenmetric.ui.ac.id), accesed at: 27th January 2017 32
- [7] <https://gonigoni.id/>, accessed in 21st October 2020 37
- [8] **R. Sitanggang, A.G. Permana, D. Darlis,** "Design and Implementation Controlling System Solid Waste and Total 44 Management Information System (TOSS TM) With Centered Control Based on Internet of Things (IoT)," eProceeding of Applied Science, Vol.6 (1), April 2020, Pp. 646-650 46
- [9] 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>

- [10]Hendradi, P. ., & Wahyono, A. (2025). Pemodelan Sistem Informasi Berbasis IoT untuk Optimasi Pengelolaan Sampah Perkotaan (Studi Kasus: Pemantauan Level Tempat Sampah Pintar. *JURNAL TECHLINK*, 9(1), 16–30. <https://doi.org/10.59134/jtnk.v9i1.690>
- [11]Ellison Lim Jian Hung, & TS. DR. NAYEF ABDULWAHAB MOHAMMED ALDUAIS. (2024). An IoT and Web-Based System for Efficient Waste Collection and Monitoring. *Applied Information Technology And Computer Science*, 5(2), 291-310. <https://publisher.uthm.edu.my/periodicals/index.php/aitcs/article/view/16495>
- [12]R. Setyorini, C. K. Dewi, A. L. Yuliaty, *et al.*, “Pembangunan bank sampah digital dan kerajinan sampah selama study from home,” **Charity: Jurnal Pengabdian Masyarakat**, vol. 4, no. 1, pp. 1–8, 2021. [Online]. Available: <https://journals.telkomuniversity.ac.id/charity/article/download/2986/1537/>