

Pengenalan Teknologi Pengelolaan Sampah Berbasis Masyarakat di Kelurahan Warungboto Kemantren Umbulharjo Kota Yogyakarta

INTRODUCTION TO COMMUNITY-BASED WASTE MANAGEMENT TECHNOLOGY IN WARUNGBOTO VILLAGE, UMBULHARJO DISTRICT, YOGYAKARTA CITY

Mochamad Syamsiro¹, Muhammad Arief Saputro², Ardiyan Rhamadhani³

^{1, 2, 3}Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Janabadra

syamsiro@janabadra.ac.id, ²ariefsaputro@janabadra.ac.id, ³ardiyana@janabadra.ac.id

Info Artikel

Riwayat Artikel:

Disubmit 25 Desember 2025
Direvisi 14 Januari 2026
Diterima 26 Januari 2026

Kata kunci:

Sampah
Sosialisasi
Insinerator
Bank sampah
Energi

Keywords:

Waste
Socialization
Incinerator
Waste bank
Energy

ABSTRAK

Program pengabdian kepada masyarakat berupa sosialisasi pengenalan teknologi pengelolaan sampah telah dilaksanakan di Kelurahan Warungboto, Yogyakarta dengan tujuan memberikan pemahaman akan pengelolaan sampah mulai dari pengetahuan jenis-jenis sampah, manajemen pengelolaan, teknologi pemusnah sampah hingga upaya-upaya pengurangan sampah melalui 3R. Hasil sosialisasi menunjukkan bahwa para peserta sangat bersemangat dan antusias mengikuti acara ini. Selama kegiatan sosialisasi, terlihat ada beberapa peserta yang sudah cukup memahami beberapa jenis teknologi yang ada, sehingga diskusinya menjadi semakin berkembang dan akhirnya memunculkan gagasan-gagasan baru dalam pengelolaan sampah di Kelurahan Warungboto. Ada beberapa skema teknologi yang dapat diimplementasikan seperti insinerasi yang paling siap dibandingkan dengan yang lainnya. Teknologi yang lebih maju yaitu menggunakan proses gasifikasi dimana sampah diubah menjadi syngas (bahan bakar gas) yang nantinya digunakan pada mesin gas atau mesin diesel. Pada tahap evaluasi, dari hasil penilaian para peserta sebelum sosialisasi menunjukkan bahwa rentang nilai pekerjaan pre-test berada pada angka 80-100 (nilai maksimal 100). Kemudian dari hasil post-test diperoleh nilai pekerjaan pada rentang 90-100 yang artinya para peserta menjadi semakin paham dengan materi persampahan. Secara keseluruhan, rata-rata nilai post-test adalah 98,3 yang artinya mengalami kenaikan jika dibandingkan dengan nilai rata-rata pre-test sebesar 93,3.

ABSTRACT

A community service initiative introducing waste management technology has been implemented in Warungboto Village, Yogyakarta, aimed at educating residents about waste management, encompassing knowledge of waste types, management practices, disposal technologies, and waste reduction strategies through the 3R principles. The findings of the socializing indicated that the participants were highly enthusiastic about engaging in this event. During the socialization exercise, it was seen that numerous participants possessed a substantial comprehension of various existing technologies, which facilitated a more advanced discussion and finally generated innovative suggestions for waste management in Warungboto Village. Numerous technological schemes can be used, with incineration being the most advanced relative to others. An sophisticated technology employs a gasification process to transform trash into syngas (synthetic gas), which may then be utilized in gas or diesel engines. During the evaluation phase, the participants' pre-socialization assessment findings indicated a work score range of 80-100, with a maximum score of 100. The post-test findings yielded work scores between 90 and 100, indicating that the participants have become better acquainted with the waste material. The

average post-test score was 98.3, indicating an improvement from the average pre-test score of 93.3.

Creative Commons Attribution-Share-Alike 4.0 License (CC BY-SA)



Corresponding Author:

Mochamad Syamsiro,
Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik,
Universitas Janabadra,
Jl. TR Mataram 55-57 Yogyakarta 55231 Indonesia.
E-mail: syamsiro@janabadra.ac.id

How to Cite (Cara Sitasi):

Syamsiro M., Saputro M.A., dan Ramadhani A. Pengenalan Teknologi Pengelolaan Sampah Berbasis Masyarakat di Kelurahan Warungboto Kemantren Umbulharjo Kota Yogyakarta. *Jurnal Kemitraan, Technopreneurship dan Pengabdian Masyarakat (KURVAMAS)*. 2026; 2(1): 39-48. DOI: [10.33579/krvms.v1i1.6438](https://doi.org/10.33579/krvms.v1i1.6438)

I. PENDAHULUAN

A. Analisis Situasi

Permasalahan penuhnya tempat pembuangan akhir sampah (TPA) Piyungan Bantul menyebabkan terjadinya penutupan secara permanen TPA yang membawa dampak sangat negatif bagi pengelolaan sampah di Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) khususnya Kota Yogyakarta dimana selama ini wilayah tersebut membuang sampahnya ke TPA Piyungan [1]. Kita telah pahami bersama bahwasannya saat ini sampah telah menjadi permasalahan serius di tengah masyarakat karena sangat mengganggu kesehatan dan lingkungan. Hal ini dapat dilihat dari semakin banyaknya tumpukan sampah yang belum tertangani dengan baik bahkan masih terdapat sampah yang dibuang ke sungai dan tentunya sangat membahayakan lingkungan serta mengganggu aliran sungai yang bisa berpotensi terjadinya banjir [2].

Yogyakarta adalah kota dengan julukan Istimewa yang kaya akan budaya, pendidikan, dan pariwisata serta menjadi pusat pemerintahan Propinsi DIY. Secara geografis, Kota Yogyakarta terletak antara 110° 24' 19" sampai 110° 28' 53" Bujur Timur dan 7° 15' 24" sampai 7° 49' 26" Lintang Selatan dengan ketinggian rata-rata 114 m diatas permukaan laut. Kota Yogyakarta memiliki luas wilayah tersempit dibandingkan dengan daerah tingkat II lainnya, yaitu 32,5 km² yang berarti 1,025% dari luas wilayah Propinsi DIY. Dengan luas 3.250 hektar tersebut terbagi menjadi 14 Kecamatan/Kemantren, dan 45 Kelurahan [3].

Kelurahan Warungboto yang merupakan salah satu kelurahan yang ada di Kota Yogyakarta dan berlokasi di Kemantren Umbulharjo, daerah di sebelah timur-selatan Kota Yogyakarta. Kelurahan ini memiliki luas wilayah 0,82 km² dengan mata pencaharian warganya meliputi wiraswasta/pedagang, karyawan swasta, PNS, dan industri jasa [4].

Berbagai penelitian dan pengabdian masyarakat sebelumnya telah dilakukan dan diujicobakan untuk mereduksi timbulan sampah yang ada di Propinsi DIY diantaranya dengan usaha pembudidayaan magot BSF (*black soldier fly*) di Kapanewon Ngaglik, Sleman. Magot ini termasuk sangat efektif untuk mengurangi sampah organik yang porsinya paling besar di dalam sampah rumah tangga [5]. Sementara itu, di Kapanewon Depok, Sleman telah dilakukan pemberdayaan masyarakat untuk mengolah limbah organik menjadi ekoenzim. Limbah organik yang dapat diolah diantaranya yaitu sisa buah dan sayur yang masih segar, tidak boleh busuk dan bukan sisa dari yang sudah dimasak. Ekoenzim yang dihasilkan bermanfaat sebagai pupuk untuk menyuburkan tanah dan tanaman, menghilangkan hama, dan meningkatkan kualitas buah dan sayuran [6]. Diseminasi teknologi Takakura untuk pengolahan sampah menjadi pupuk organik juga telah dilakukan di Jawa Timur dan telah memberikan dampak ekonomi bagi masyarakat setempat [7].



Gambar 1. Peta Kota Yogyakarta dan Lokasi kegiatan PKM.

Beberapa upaya di atas patut diapresiasi dalam rangka pengurangan sampah. Namun demikian, kegiatan seperti disebutkan di atas masih menyisakan residu yang tidak bisa diolah lagi dan perlu untuk dimusnahkan. Salah satu teknologi untuk pemusnahan sampah residu ini adalah menggunakan insinerator dimana sampah residu dibakar pada suhu tinggi hingga hanya menyisakan abu yang sangat sedikit. Teknologi insinerator sangat efektif untuk pemusnahan sampah dan telah banyak diterapkan di berbagai daerah bahkan di negara lainnya [1]. Ada juga teknologi yang lebih baru yaitu gasifikasi dimana sampah diubah menjadi syngas dengan pasokan udara yang terbatas [8]. Namun teknologi ini masih terbatas penerapannya karena adanya beberapa keterbatasan dalam pemanfaatannya.

Beberapa model insinerator telah dirancang untuk mengatasi timbulan sampah diantaranya hasil rancangan Syamsuri et al. [9] untuk memusnahkan sampah di kampus Universitas Galuh Ciamis. Insinerator ini terdiri dari dua pintu masuk dan keluar, dua saluran udara, dan cerobong asap. Teknologi insinerator hibrid juga telah dikembangkan dengan menggunakan mekanisme pendinginan evaporasi untuk mengurangi polutan dari asap pembakaran [10]. Untuk memanfaatkan panas insinerator, pengering tipe conveyor telah dirancang untuk mengeringkan sampah basah sehingga nantinya mudah terbakar di dalam insinerator [11].

Penerapan insinerator di masyarakat telah dilakukan oleh beberapa peneliti. Insinerator dengan filter asap telah difabrikasi dan digunakan di Bank Sampah Cempaka 2 Desa Ciwaruga, Parompong, Kabupaten Bandung [12]. Filter ini dibuat untuk kapasitas insinerator 60 kg/jam dengan komponen meliputi kotak quencher, filter karbon aktif dan kapur tohor, dan bag filter. Quencher dilengkapi dengan semprotan air untuk menangkap partikel-partikel yang terbawa asap. Filter karbon aktif dan kapur tohor digunakan untuk menyerap senyawa-senyawa berbahaya. Sedangkan bag filter berfungsi untuk menangkap debu yang masih belum tersaring di bagian sebelumnya. Fasilitas insinerator sampah juga telah dimanfaatkan di Desa Kranggan, Tangerang, Provinsi Banten dengan menempatkan tiga insinerator di desa tersebut [13]. Peran BUMDes dapat lebih dimaksimalkan untuk mengelola peralatan seperti insinerator seperti yang dilakukan di Desa Sumbergondo, Kota Batu dimana BUMDes Rejeki Barokah telah mengambil inisiatif untuk menciptakan peralatan pemusnah sampah sekaligus mengoperasikannya dengan baik [14]. Upaya meminimalkan emisi gas pembakaran insinerator juga telah dilakukan dengan pemasangan instalasi *electrostatic precipitator* (ESP) di alat insinerator [15]. Hasilnya menunjukkan bahwa emisi karbonmonoksida (CO), hidrokarbon (HC) dan karbondioksida (CO₂) lebih rendah jika dibandingkan tanpa menggunakan ESP.

Pelatihan dan pengenalan teknologi atau manajemen pengelolaan sampah merupakan upaya yang dilakukan dalam program pengabdian masyarakat sebelum implementasi di lapangan. Pelatihan menjadi cara paling efektif yang kemudian dapat diikuti dengan program pendampingan selama kurun waktu tertentu hingga masyarakat bisa dilepas untuk mengelolanya secara mandiri. Berbagai macam pelatihan dapat dilakukan seperti penyuluhan tentang pengelolaan sampah dan pengenalan pengolahan sampah menjadi energi juga telah dilakukan oleh Syamsiro dkk. [16] di TPS3R Bisma Kelurahan Balecatu, Sleman sekaligus penyerahan alat insinerator sampah skala kecil untuk memusnahkan residu sampah. Sumbodo dkk. [17] telah melaksanakan kegiatan pengabdian masyarakat di Kota Yogyakarta berupa pengembangan biopori dan pelatihan pembuatan kompos dari sampah organik. Hasilnya terlihat dari pengurangan sampah organik hingga 90% dan panen kompos pertama sebanyak 150 kg. Pelatihan dan penyuluhan pengelolaan sampah plastik juga telah dilakukan oleh Mulyono dan Sunyoto [18] di Padukuhan Karanggeneng, Mlati, Sleman untuk memberikan pemahaman kepada masyarakat akan

dampak negatif dari plastik. Upaya yang sama juga dilakukan di wilayah sekitar Kota Yogyakarta seperti yang dilakukan di Bantul dengan menghidupkan bank sampah melalui keterlibatan mahasiswa dalam program Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik [19] dan di Sidoarjo dengan memberikan edukasi ke masyarakat melalui bank sampah setempat [20]. Kondisi saat ini di Kelurahan Warungboto sebagian besar sampahnya masih dibuang ke luar dengan pengangkutan truk. Hanya sedikit sekali sampah yang kemudian dipilah dan diolah. Idealnya sebagian besar sampah dikelola melalui bank sampah yang ada maupun TPS3R setempat.

B. Permasalahan Mitra

Mitra dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah warga dan pegiat persampahan dari bank sampah yang ada di Kelurahan Warungboto, Kemantren Umbulharjo, Kota Yogyakarta. Permasalahan yang muncul adalah ditutupkan TPA Piyungan sehingga mengakibatkan warga di Kelurahan Warungboto tidak bisa lagi membuang sampahnya ke TPA. Sehingga Pemerintah Kota Yogyakarta berinisiatif untuk melakukan pengelolaan sampah di level terendah yaitu rumah tangga dan komunitas. Sementara itu, masih terdapat keterbatasan pemahaman teknologi, belum optimalnya peran bank sampah, dan kebutuhan penguatan kapasitas masyarakat. Hal ini tentunya perlu didukung keberadaan para pegiat sampah yang ada di kelurahan ini khususnya para pengelola bank sampah agar inisiatif pemerintah dapat dijalankan dengan baik tanpa menemui banyak kendala. Untuk semakin memperkuat posisi para pegiat sampah dan warga sekitar, maka diperlukan pemahaman secara terus menerus tentang pengelolaan sampah yang baik dan benar, sehingga warga masyarakat tidak pernah kendor dalam upayanya menangani sampah ini.

C. Solusi yang Ditawarkan

Untuk itulah maka Universitas Janabadra (UJB) melalui Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin (HMJTM) Fakultas Teknik UJB berkolaborasi dengan Himpunan Mahasiswa Jurusan Akuntansi UJB berupaya melakukan pendampingan kepada warga dan pegiat sampah di Kelurahan Warungboto Yogyakarta mengenai pengelolaan sampah yang berkelanjutan. Pada tahap awal dilakukan sosialisasi dan diseminasi tentang pengelolaan sampah dan teknologi yang dapat mendukung upaya pemusnahan sampah. Sosialisasi difokuskan pada pemanfaatan residu sampah dan pengenalan teknologi pengolahan sampah secara termal. Dengan demikian maka kegiatan ini akan mendukung inisiatif pemerintah Kota Yogyakarta dalam mengantisipasi penutupan TPA Piyungan dengan pengelolaan sampah secara mandiri di level terendah. Kegiatan ini merupakan rangkaian dari beberapa kegiatan pengabdian masyarakat seperti servis gratis sepeda motor dan pendampingan manajemen pengelolaan keuangan.

D. Target Luaran

Kegiatan pengabdian masyarakat ini diharapkan dapat memberikan manfaat kepada masyarakat dan para pegiat sampah di Kelurahan Warungboto, Yogyakarta berupa pemahaman yang semakin kuat akan pengelolaan sampah mulai dari pengetahuan jenis-jenis sampah, manajemen pengelolaan, teknologi pemusnah sampah hingga upaya-upaya pengurangan sampah melalui 3R. Dengan demikian, ke depan akan semakin banyak sampah yang dapat diolah oleh warga, semakin sedikit sampah yang dihasilkan melalui penerapan 3R dan utamanya terjaganya kebersihan lingkungan dari sampah yang berserakan di berbagai tempat.

II. METODE PENGABDIAN

Kegiatan pengabdian masyarakat berupa sosialisasi ini menggunakan metode ceramah dengan tayangan interaktif serta gambar dan video pendukung yang kemudian diikuti dengan sesi diskusi dan tanya jawab. Adapun pelaksanaan dari kegiatan sosialisasi ini meliputi beberapa tahapan yaitu persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi. Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat berupa sosialisasi pengenalan teknologi pengelolaan sampah dengan judul "Revolusi Pengelolaan Sampah: Inovasi Teknologi dan Peran Masyarakat dalam Mewujudkan Lingkungan Berkelanjutan" ini dilaksanakan pada hari Minggu, 18 Mei 2025 dan berlokasi di Kantor Kelurahan Warungboto, Kemantren Umbulharjo, Kota Yogyakarta yang beralamat di Warungboto UH IV/878 RT 26 RW 08 Umbulharjo Yogyakarta.

Implementasi kegiatan sosialisasi ini dimulai dengan tahap persiapan dengan melakukan survey ke lokasi kegiatan di Kelurahan Warungboto. Survey dilakukan dengan melihat langsung lokasi Kelurahan dan mengecek ruangan yang akan dijadikan untuk tempat sosialisasi di salah satu ruangan di lokasi tersebut. Kemudian Tim Pengabdian mempersiapkan backdrop kegiatan dengan mendesain dan mencetaknya sesuai ukuran ruangan. Tim Pengabdian juga mempersiapkan materi sosialisasi dalam bentuk presentasi (*power point*) dan kemudian dicetak untuk dibagikan ke peserta pelatihan.

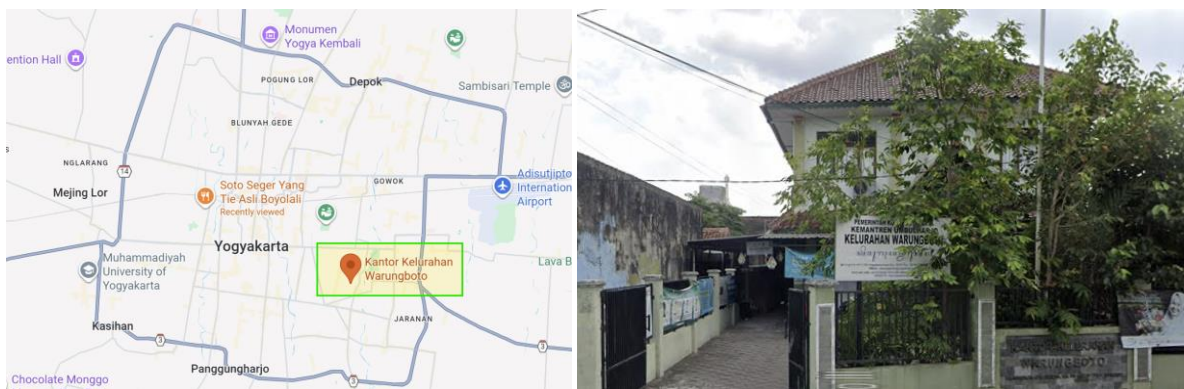
Tahapan selanjutnya adalah pelaksanaan pelatihan dengan mengundang peserta dari warga dan pegiat sampah di Kelurahan Warungboto. Tim Pengabdian melalui HMJTM mengirimkan undangan resmi kepada para peserta untuk dapat hadir dalam sosialisasi ini. Pelaksanaan sosialisasi dimulai dari penyampaian materi oleh Tim Pengabdian dan dilanjutkan dengan sesi diskusi dan tanya jawab. Pada tahap akhir dilakukan evaluasi secara

kualitatif dengan memberikan pertanyaan balik ke peserta untuk melihat pemahaman para peserta terkait teknologi pengolahan sampah dan potensi aplikasinya. Untuk melihat tingkat pemahaman peserta sebelum dan sesudah sosialisasi, maka dilakukan pre-test dan post-test kepada seluruh peserta agar dampak dari kegiatan ini dapat dievaluasi.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tahap Persiapan

Pada tahapan ini dilakukan survei ke lapangan yang dilakukan oleh Tim Pengabdian bersama HMJTM Fakultas Teknik UJB untuk melihat lokasi kegiatan dan ruangan yang akan dipakai sebagai tempat sosialisasi. Lokasi kantor kelurahan berada di sisi timur-selatan Kota Yogyakarta seperti ditunjukkan oleh Gambar 2. Kegiatan survei ini merupakan rangkaian dari seluruh program pengabdian masyarakat, sehingga ada beberapa aspek yang disurvei yaitu lokasi kegiatan, ketersediaan ruangan, calon peserta, dan lokasi servis gratis. Lokasi sosialisasi dipilih di salah satu ruangan di kantor kelurahan yang dapat memuat peserta sejumlah 20-30 orang. Tim Pengabdian dibantu oleh puluhan mahasiswa yang tergabung dalam HMJTM kemudian mendesain backdrop sosialisasi, mencetaknya, dan memasangnya di ruangan tempat sosialisasi.



Gambar 2. Lokasi pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat di Kantor Kelurahan Warungboto, Yogyakarta.



Gambar 3. Sebagian materi sosialisasi pengenalan teknologi pengelolaan sampah.

Setelah itu Tim Pengabdian juga melakukan persiapan untuk menyiapkan materi sosialisasi dengan menelusuri sumber pustaka yang ada dan berdasarkan pengalaman dari Tim Pengabdian dalam mengimplementasikan teknologi pengolahan sampah di beberapa tempat dan kota di Indonesia. Hasil penelusuran ini kemudian disusun dalam materi presentasi yang sebagian isinya ditunjukkan oleh Gambar 3. Materi ini disusun semaksimal

mungkin dengan bahasa yang lebih populer dan tidak terlalu akademis agar mudah dipahami oleh peserta dan pada akhirnya secara bertahap diimplementasikan di lapangan.

B. Tahap Pelaksanaan

Pelaksanaan kegiatan sosialisasi pengenalan teknologi pengelolaan sampah ini diawali dengan pemaparan materi oleh Tim Pengabd. Ada 20 peserta pelatihan yang mengikuti kegiatan ini, terdiri dari warga dan pegiat sampah serta perangkat kelurahan. Proses penyampaian materi sosialisasi dilakukan dengan presentasi menggunakan power point dan dapat dilihat pada Gambar 4. Para peserta sangat bersemangat dan antusias mengikuti acara ini, hal ini dapat dilihat dengan adanya beberapa peserta yang membawa buku catatan dan siap menuliskan hal-hal penting dari materi yang diberikan. Peserta yang hadir hampir semuanya adalah ibu-ibu yang memang selama ini banyak aktif dalam kegiatan pengelolaan sampah khususnya di bank sampah. Para ibu-ibu juga yang selama ini menangani persampahan di level rumah tangga.



Gambar 4. Tim Pengabd sedang menyampaikan materi tentang teknologi pengelolaan sampah.

Agenda sosialisasi ini didesain dengan format yang lebih informal, sehingga peserta dapat mengikutinya dengan santai dan bebas untuk mengajukan pertanyaan maupun memberikan komentarnya. Dengan suasana yang santai ini, ternyata memberikan dampak pada cairnya obrolan dan diskusi dari para peserta, tanpa perlu merasa segan atau malu untuk menyampaikan pertanyaan atau sekedar memberikan komentar dan pandangannya. Suasana berlangsungnya sosialisasi ini dapat dilihat pada Gambar 5. Yang menarik dari acara sosialisasi ini adalah ada beberapa peserta yang sudah cukup memahami beberapa jenis teknologi yang ada, sehingga diskusinya menjadi semakin berkembang dan akhirnya memunculkan gagasan-gagasan baru dalam pengelolaan sampah di Kelurahan Warungboto.

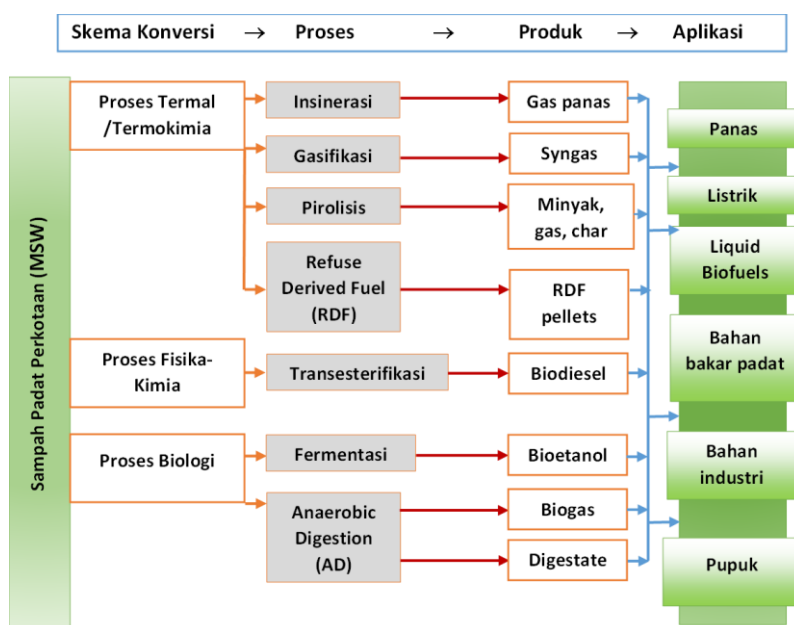


Gambar 5. Suasana berlangsungnya sosialisasi pengenalan teknologi pengelolaan sampah.

Untuk materi sosialisasi yang diberikan selama kegiatan ini dimulai dari menyuguhkan fakta kondisi pengelolaan sampah di Indonesia termasuk di TPA Piyungan. Penggunaan sistem pembuangan terbuka atau open dumping tentunya sangat tidak disarankan dan harus segera diakhiri seperti kebijakan Kementerian Lingkungan Hidup baru-baru ini. Selanjutnya Tim Pengabd menunjukkan perbedaan pengelolaan sampah di Indonesia dengan di negara maju seperti Jepang, dimana truk yang digunakan memang didesain dan dikhususkan untuk pengangkutan sampah yaitu berupa truk kompaktor. Kemudian dari sisi pengambilan

sampah, ada penjadwalan yang terstruktur setiap harinya, sehingga dalam satu hari, hanya ada satu jenis sampah yang akan diambil sesuai dengan yang tertera di kalender sampah dari pemerintah daerah setempat. Tim Pengabdian mengusulkan mengadopsi sistem ini di tingkat kelurahan atau bank sampah dengan skala yang lebih kecil dan sederhana. Usulan ini pun disambut positif oleh para peserta.

Kemudian Tim Pengabdian juga menjelaskan tentang berbagai macam skema konversi sampah padat perkotaan menjadi sumber energi/listrik dan pupuk seperti ditunjukkan pada Gambar 6. Yang pertama adalah skema proses konversi biologi dimana pada proses ini menggunakan bakteri sebagai media penghancur sampah untuk menghasilkan produk biogas (*anaerobic digestion*) maupun bioetanol (fermentasi). Skema ini dikhususkan untuk jenis sampah organik yang mudah terurai oleh bakteri. Tim pengabdian masyarakat dari Universitas Sam Ratulangi telah melakukan edukasi penggunaan reaktor biogas dengan memanfaatkan sampah daun kering sebagai umpannya [21]. Jenis reaktor yang digunakan memakai konstruksi sistem *floating* agar jumlah biogas yang dihasilkan dapat termonitor dengan baik. Skema proses biologi yang lain adalah dengan mengolah sampah organik menjadi ekoenzim sebagai media pupuk dan pembersih lantai [6].



Gambar 6. Skema konversi sampah kota (MSW) menjadi sumber energi dan pupuk (Ouda et al., 2016).

Selanjutnya adalah skema konversi termal atau termokimia dimana ini yang paling cepat prosesnya dalam memusnahkan sampah. Teknologi ini menggunakan suhu yang sangat tinggi untuk menghancurkan sampah dan kemudian mengkonversinya menjadi panas (insinerasi), syngas (gasifikasi), bahan bakar cair dan arang (pirolisis), maupun RDF (*refuse derived fuel*). Skema insinerasi merupakan teknologi yang paling siap dibandingkan dengan yang lainnya. Teknologi insinerasi/pembakaran sudah digunakan sejak dahulu dengan hanya membakar sampah saja maupun yang kini banyak digunakan yaitu dengan mengubahnya menjadi listrik dalam bentuk pembangkit listrik tenaga sampah (PLTSa). Salah satu teknologi insinerator skala kecil telah dikembangkan oleh Asterra dan ditunjukkan oleh Gambar 7. Ada juga teknologi yang lebih maju yaitu menggunakan proses gasifikasi dimana sampah diubah menjadi syngas (bahan bakar gas) yang nantinya digunakan pada mesin gas atau mesin diesel. Gasifikasi akan menghasilkan produk gas berupa CO, H₂, CO₂, dan CH₄. Komposisi gas tersebut sangat tergantung dari beberapa parameter proses seperti suhu, rasio ekuivalensi, dan jenis suplai udara/oksigenya [22]. PLTSa Putri Cempo di Kota Surakarta telah mengadopsi teknologi gasifikasi ini dengan kapasitas listrik terpasang mencapai 5 MW [23].



Gambar 7. Produk insinerator dari Asterra untuk skala kecil (Asterra.id).

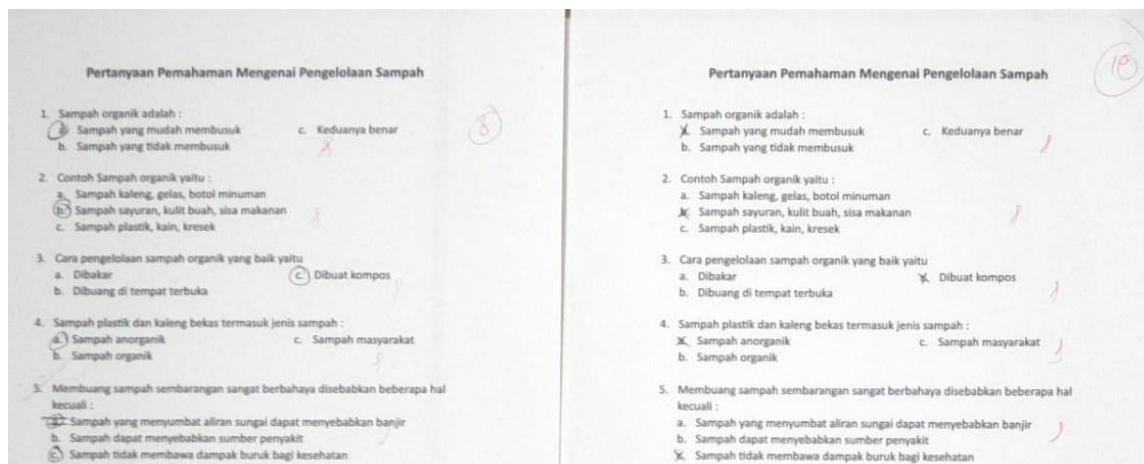
C. Tahap Evaluasi

Pada tahap evaluasi ini dilakukan dengan membuat daftar pertanyaan kepada para peserta untuk kemudian dikerjakan secara cepat. Evaluasi dilakukan dua kali yaitu sebelum pelaksanaan sosialisasi (pre-test) dan sesudah dilaksanakannya sosialisasi (post-test). Lembar daftar pertanyaan yang dibuat untuk evaluasi dapat dilihat pada Gambar 8. Pertanyaan yang dimunculkan adalah pertanyaan dasar terkait dengan sampah dan pengelolaannya dengan tujuan untuk memetakan sejauh mana pengetahuan dan pemahaman para peserta terkait dengan dunia persampahan ini. Untuk pertanyaan yang lebih teknis akan dibuat pada sosialisasi dan pelatihan berikutnya yang lebih mendalam.

Pertanyaan Pemahaman Mengenai Pengelolaan Sampah		
1. Sampah organik adalah :	a. Sampah yang mudah membusuk	c. Keduanya benar
	b. Sampah yang tidak membusuk	
2. Contoh Sampah organik yaitu :	a. Sampah kaleng, gelas, botol minuman	
	b. Sampah sayuran, kulit buah, sisa makanan	
	c. Sampah plastik, kain, kresek	
3. Cara pengelolaan sampah organik yang baik yaitu	a. Dibakar	c. Dibuat kompos
	b. Dibuang di tempat terbuka	
4. Sampah plastik dan kaleng bekas termasuk jenis sampah :	a. Sampah anorganik	c. Sampah masyarakat
	b. Sampah organik	

Gambar 8. Beberapa daftar pertanyaan untuk evaluasi pelaksanaan sosialisasi pengenalan teknologi pengelolaan sampah.

Dari hasil penilaian pekerjaan para peserta sebelum sosialisasi menunjukkan bahwa rentang nilai pekerjaan pre-test berada pada angka 80-100 (nilai maksimal 100) yang artinya para peserta sebagian besar sudah memahami tentang sampah dan pengelolaannya, hanya satu-dua pertanyaan yang mungkin beberapa peserta belum memahaminya. Hasil ini menjadi bekal dalam sosialisasi untuk berdiskusi sedikit lebih mendalam terkait hal-hal teknis pengelolaan sampah. Kemudian dari hasil post-test diperoleh nilai pekerjaan pada rentang 90-100 yang artinya para peserta menjadi semakin paham dengan materi persampahan. Secara keseluruhan, rata-rata nilai post-test adalah 98,3 yang artinya mengalami kenaikan jika dibandingkan dengan nilai rata-rata pre-test sebesar 93,3. Hal ini tentunya hasil yang sangat mengembirakan karena masyarakat secara umum sudah memahami permasalahan sampah dan bagaimana seharusnya solusi yang harus dilakukan.



Gambar 9. Hasil pekerjaan para peserta untuk evaluasi kegiatan pengabdian masyarakat sosialisasi teknologi pengelolaan sampah.

IV. KESIMPULAN

Program pengabdian kepada masyarakat berupa sosialisasi pengenalan teknologi pengelolaan sampah dengan judul “Revolusi Pengelolaan Sampah: Inovasi Teknologi dan Peran Masyarakat dalam Mewujudkan Lingkungan Berkelanjutan” telah dilaksanakan di Kelurahan Warungboto, Yogyakarta dan diikuti sejumlah peserta yang terdiri dari warga dan pegiat sampah serta perangkat kelurahan. Hasil sosialisasi menunjukkan bahwa para peserta sangat bersemangat dan antusias mengikuti acara ini, hal ini dapat dilihat dengan adanya sejumlah pertanyaan dari beberapa peserta, kemudian peserta juga membawa buku catatan dan menuliskan hal-hal penting dari materi yang diberikan. Selama kegiatan sosialisasi, terlihat ada beberapa peserta yang sudah cukup memahami beberapa jenis teknologi yang ada, sehingga diskusinya menjadi semakin berkembang dan akhirnya memunculkan gagasan-gagasan baru dalam pengelolaan sampah di Kelurahan Warungboto. Ada beberapa skema teknologi yang dapat diimplementasikan seperti insinerasi yang paling siap dibandingkan dengan yang lainnya. Teknologi yang lebih maju yaitu menggunakan proses gasifikasi dimana sampah diubah menjadi syngas (bahan bakar gas) yang nantinya digunakan pada mesin gas atau mesin diesel. Pada tahap evaluasi dilakukan dengan membuat daftar pertanyaan kepada para peserta untuk kemudian dikerjakan secara cepat. Dari hasil penilaian evaluasi para peserta sebelum sosialisasi menunjukkan bahwa rentang nilai pekerjaan pre-test berada pada angka 80-100 (nilai maksimal 100). Kemudian dari hasil post-test diperoleh nilai pekerjaan pada rentang 90-100 yang artinya para peserta menjadi semakin paham dengan materi persampahan. Secara keseluruhan, rata-rata nilai post-test adalah 98,3 yang artinya mengalami kenaikan jika dibandingkan dengan nilai rata-rata pre-test sebesar 93,3. Hal ini tentunya hasil yang sangat menggembirakan karena masyarakat secara umum sudah memahami permasalahan sampah dan bagaimana seharusnya solusi yang harus dilakukan.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak Kelurahan Warungboto yang telah memberikan kesempatan kepada Tim Pengabdian melaksanakan kegiatannya. Terima kasih juga disampaikan kepada HMJTM Fakultas Teknik UJB yang telah banyak membantu selama kegiatan berlangsung. Penulis juga tidak lupa mengucapkan terima kasih kepada LP3M Universitas Janabadra yang telah memberikan dukungan teknis selama pelaksanaan kegiatan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Syamsiro M, Widodo T, Bashir NAA, Slamet, Romadhon MA. Penerapan Teknologi Insinerator Ramah Lingkungan untuk Pemusnahan Sampah di TPS3R Bisma Kabupaten Sleman. *J-ABDI J Pengabdian Kpd Masy* 2024;4:869–82.
- [2] Syamsiro M, Ika SR. Penerapan Teknologi Pirolisis untuk Penanganan Sampah di Bumdes Panggung Lestari Kabupaten Bantul. *Pros. Semin. Nas. Pengabdian Kpd. Masy.*, Pamekasan: Universitas Islam Madura; 2019, p. 30–4.
- [3] Pemerintah Kota Yogyakarta. Kondisi Geografis Kota Yogyakarta 2006:1. <https://warta.jogjakota.go.id/detail/index/1069>.
- [4] Pemerintah Kota Yogyakarta. Gambaran Umum Kelurahan Warungboto 2025. <https://warungbotokel.jogjakota.go.id/page/index/gambaran-umum>.

- [5] Astanti YD, Nandari WW, Santoso DH, Hasanah K, Puryani P. Inisiasi Kelompok Masyarakat Pengelola Sampah Organik Dengan Budidaya Maggot Bsf (Black Soldier Fly) Di Padukuhan Dukuh, Sinduhrjo, Ngaglik, Sleman, D.I Yogyakarta. *Dharma J Pengabdian Masy* 2023;4:67. <https://doi.org/10.31315/dlppm.v4i2.11069>.
- [6] Suhartini, Octavia B, Aminatun T, Aulia F. Pemberdayaan Masyarakat Dalam Pengelolaan Limbah Organik Menjadi Ekoenzim Multi Guna dan Ramah Lingkungan. *J Abdi Insa* 2025;12:777–86. <https://doi.org/https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v12i2.2313>.
- [7] Sanosra A, Umarie I, Abadi T, Satoto EB, Rizal NS, Rahmawati EI, et al. Peningkatan Kemampuan Masyarakat Mengolah Sampah Menjadi Pupuk Organik Dengan Teknologi Takakura. *SELAPARANG J Pengabdian Masy Berkemajuan* 2023;7:1590. <https://doi.org/10.31764/jpmb.v7i3.15312>.
- [8] Syamsiro M, Herawan SG, Aridito MN. Potential of MSW and COVID-19 Medical Waste as Feedstocks for Gasification Process, 2023, p. 242–8. https://doi.org/10.2991/978-94-6463-334-4_41.
- [9] Syamsuri H, Abidin Z, Herdiana A. Perancangan Sistem Insinerator Sampah Plastik Layak Bakar Ramah Lingkungan Di Kampus Unigal Ciamis. *J Ilm Teknol Infomasi Terap* 2023;9:265–8. <https://doi.org/10.33197/jitter.vol9.iss2.2023.1041>.
- [10] Edy DL, Hendrik E, Atif Fikri A, Basuki A. Hybrid Technology Incinerator For Solid Waste Processing Using an Evaporative Cooling System. *E3S Web Conf* 2024;473. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202447304009>.
- [11] Novrio MF. Pembuatan Drying Conveyor Dengan Pemanfaatan Panas Insinerator Untuk Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTsa). *J Serambi Eng* 2024;IX:10415–21.
- [12] Muldiani RF, Supriyanti Y, Gantina TM, Hernita N, Pratama D, Bandung PN. Penerapan Teknologi Filter Asap Untuk Penanganan Gas Buang Insinerator Pada Pengolahan Sampah. *Qardhul Hasan Media Pengabdian Kpd Masy* 2024;10:117–24.
- [13] Alfiandri A, Legowo EH, Audah KA. Evaluasi Penyediaan Fasilitas Pengelolaan Sampah (Insinerator) Di Desa Kranggan. *Pros Konf Nas Pengabdian Kpd Masy Dan Corp Soc Responsib* 2019;2:701–5. <https://doi.org/10.37695/pkmcsr.v2i0.619>.
- [14] Alfiansyah R. Peran BUMDes dalam Pengelolaan Sampah dengan Insinerator dan Komposter di Desa Sumbergondo, Kota Batu. *J Ekol Masy Dan Sains* 2021;2:20–8. <https://doi.org/10.55448/ems.v2i1.28>.
- [15] Sudrajad A. Decomposition of Exhaust Emissions from The Portable Incinerator. *Trends Mech Eng Res* 2023;01:62–5.
- [16] Syamsiro M, Widodo T, Azmi N, Bashir A. Pelatihan pengenalan teknologi pengolahan sampah menjadi sumber energi di Kalurahan Balecatur , Kabupaten Sleman. *AL-KHIDMAH J Pengabdian Masy* 2025;5:1–10.
- [17] Sumbodo BT, Ika SR, Sardi S, Kamboja Y, Iswatun MD. Pengelolaan sampah organik dengan biopori dan pelatihan pembuatan kompos untuk mendukung pengurangan sampah di Kelurahan Giwangan Kota Yogyakarta. *KACANEGARA J Pengabdian Pada Masy* 2024;6717:317–26. <https://doi.org/10.28989/kacanegara.v7i3.2235>.
- [18] Mulyono A, Sunyoto D. Peran Pendidikan Lingkungan Dalam Meningkatkan Kesadaran Masyarakat Terhadap Pengelolaan Sampah Plastik Di Padukuhan Karanggeneng, Sendangadi, Mlati, Sleman, Yogyakarta. *J-ABDI J Pengabdian Kpd Masy* 2025;4:2251–8.
- [19] Khofifah R, Jaka Sarwadhamana R, Agustina Widya Astuti N, Andriani F, Rahmayani D, Septiyorini D, et al. Pengelolaan sampah berbasis ekonomi melalui kegiatan KKN Tematik di padukuhan Dadapbong kecamatan Pajangan kabupaten Bantul. *SELAPARANG J Pengabdian Masy Berkemajuan* 2024;8:1333–41.
- [20] Hidayah EN, Maulana AA, Cahyonugroho OH. Sosialisasi Pengelolaan Sampah Kertas, Plastik Dan Logam Melalui Bank Sampah Di Kawasan Perumahan. *SELAPARANG J Pengabdian Masy Berkemajuan* 2021;4:108. <https://doi.org/10.31764/jpmb.v4i2.3347>.
- [21] Mangindaan G, Mambu SM. Edukasi Pembuatan Alat Pengolah Sampah Penghasil Energi Alternatif di Lingkungan Kampus Universitas Sam Ratulangi. *Techno Sci J* 2021;3:27–31. <https://doi.org/https://doi.org/10.35799/tsj.v3i1.36967>.
- [22] Saputro MA, Syamsiro M, Megaprastio B, Laksana FF. Kajian Teknologi Gasifikasi Biomassa/Sampah Untuk Produksi Syngas Dan Listrik Berkelanjutan. *J Al Ulum LPPM Univ Al Washliyah Medan* 2023;11:122–9. <https://doi.org/10.47662/alulum.v11i2.461>.
- [23] Syamsiro M, Setyono P, Hariyanti K, Sutanto G. Kajian Teknologi Alternatif Pengolahan Sampah Padat Perkotaan menjadi Energi Terbarukan Ramah Lingkungan. *J-Proteksion J Kaji Ilm Dan Teknol Tek Mesin* 2024;9:19–30. <https://doi.org/10.32528/jp.v9i1.1757>.