Prospect: Jurnal Pemberdayaan Masyarakat
Vol. 5 No. 1 (2026)
10.55381/jpm.v5i1.508
https://prospectpublishing.id/ojs/index.php/jpm/index
P-ISSN: 2827-8224 | E-ISSN: 2828-0016

Implementation of the Gerbang Biru Ciliwung Program as an Innovation Framework for Waste Management Based on Environmental Education at SMPN 34 Depok

Wendi Gustira[1]*, Devy Puspasari. S[2], Nur Rahmi F. Yanti[1], Fanny Shinta[1]

Article Info
*Correspondence Author
[1]Community Development Officer PT Perusahaan Gas Negara, Tbk – Offtake Stasiun Cimanggis
[2]Assistant, CSR Planning & Controlling PT Perusahaan Gas Negara, Tbk

How to Cite:
Gustira, W., Puspasari, D., Yanti, N. R. F., Shinta, F. (2026) Implementation of the Gerbang Biru Ciliwung Program as an innovation framework for waste management based on environmental education at SMPN 34 Depok. Prospect: Jurnal Pemberdayaan Masyarakat, 5 (1) 2026, 1-12

Article History
Submitted: 6 September 2025
Received: 7 September 2025
Accepted: 3 Oktober 2025

Correspondence E-Mail: wendiaditya@gmail.com

Abstract

The issue of organic waste in urban areas, particularly along the banks of the Ciliwung River, has become increasingly complex due to high community activity and limited access to sustainable waste management innovations. The CSR program GERBANG BIRU CILIWUNG, initiated by PT Perusahaan Gas Negara Tbk through Offtake Stasiun Cimanggis, in collaboration with SMPN 34 Kota Depok, academics, and local communities, introduced a community empowerment-based social innovation through the utilization of biodigesters and the educational media Pelita Ciliwung Book. This study employed a participatory approach involving communities and schools in organic waste management and environmental education. The findings indicate that the biodigester reduced organic waste accumulation while simultaneously producing biogas as an alternative energy source for the school canteen. Furthermore, the Pelita Ciliwung Book effectively enhanced students' understanding, environmental awareness, and participation in environmental management practices. The collaboration among corporations, academics, schools, and communities demonstrates that environmental education-based social innovation can serve as a sustainable strategy for addressing organic waste problems in urban areas.

Keywords

Social Innovation; Biodigester, CSR, Waste Management, Environmental Education

Creative Commons Share Alike CC-BY-SA: This work is licensed under a Prospect: Jurnal Pemberdayaan Masyarakat Creative Commons Attribution- Share-Alike 4.0 International License (http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) which permits non-commercial use, reproduction, and distribution of the work without further permission provided the original work is attributed as specified on the Prospect: Jurnal Pemberdayaan Masyarakat and Open Access pages.

Prospect: Jurnal Pemberdayaan Masyarakat
Vol. 5 No. 1 (2026)
10.55381/jpm.v5i1.508
https://prospectpublishing.id/ojs/index.php/jpm/index
P-ISSN: 2827-8224 | E-ISSN: 2828-0016

Implementasi Program Gerbang Biru Ciliwung Sebagai Kerangka Inovasi Pengelolaan Sampah Berbasis Edukasi Lingkungan di SMPN 34 Depok

Wendi Gustira[1]*, Devy Puspasari. S [2], Nur Rahmi F. Yanti[1], Fanny Shinta[1]

Article Info
*Correspondence Author
[1]Community Development Officer PT Perusahaan Gas Negara, Tbk – Offtake Stasiun Cimanggis
[2]Assistant, CSR Planning & Controlling PT Perusahaan Gas Negara, Tbk

Email Korespondensi:
wendiaditya@gmail.com

Abstrak

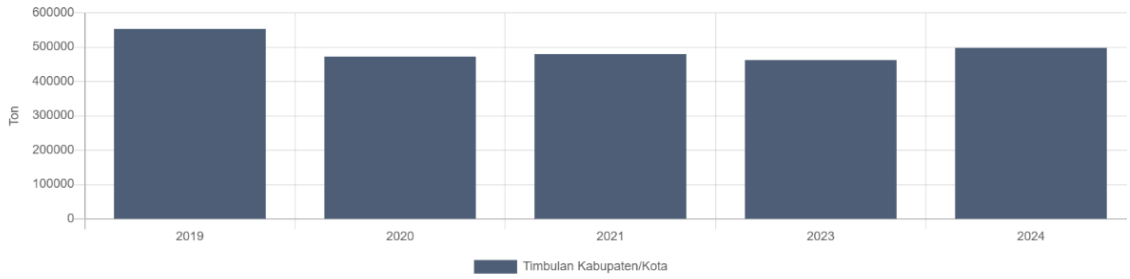
Permasalahan sampah organik di kawasan urban, khususnya di bantaran Sungai Ciliwung, semakin kompleks akibat tingginya aktivitas masyarakat dan terbatasnya inovasi pengelolaan yang berkelanjutan. Program CSR GERBANG BIRU CILIWUNG yang diinisiasi oleh PT Perusahaan Gas Negara, Tbk – Offtake Stasiun Cimanggis bekerja sama dengan SMPN 34 Kota Depok, akademisi, dan komunitas lokal menghadirkan inovasi sosial berbasis pemberdayaan masyarakat melalui pemanfaatan biodigester dan media pembelajaran Buku Pelita Ciliwung. Penelitian ini menggunakan pendekatan partisipatif dengan melibatkan masyarakat dan sekolah dalam pengelolaan sampah organik serta edukasi lingkungan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa biodigester mampu membantu mengurangi timbunan sampah organik sekaligus menghasilkan biogas sebagai energi alternatif untuk kantin sekolah. Selain itu, Buku Pelita Ciliwung efektif meningkatkan pemahaman, kesadaran, dan keterlibatan siswa dalam praktik pengelolaan lingkungan. Kolaborasi antara korporasi, akademisi, sekolah, dan komunitas menunjukkan bahwa inovasi sosial berbasis pendidikan lingkungan dapat menjadi strategi berkelanjutan dalam penanganan sampah organik di kawasan urban.

Kata Kunci

Inovasi sosial; Biodigester, CSR, Pengelolaan sampah, Pendidikan lingkungan

Pendahuluan

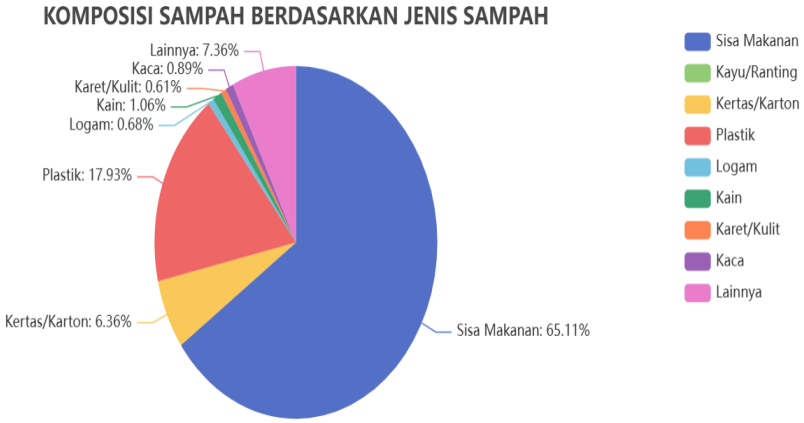
Kota Depok merupakan salah satu wilayah strategis yang menghubungkan kawasan Bogor, Bekasi, dan Jakarta. Tingginya kepadatan penduduk di kota ini menyebabkan berbagai permasalahan lingkungan yang sulit dihindari, salah satunya adalah persoalan sampah. Berdasarkan data Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) tahun 2024, jumlah timbulan sampah harian di Kota Depok mencapai 1.363,09 ton per hari. Jika diakumulasikan selama satu tahun, jumlah tersebut mencapai sekitar 497.529,02 ton. Angka ini menunjukkan adanya peningkatan dibandingkan tahun 2023 yang mencatat timbulan sampah sebesar 1.265,79 ton per hari. Peningkatan volume sampah tersebut dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 1. Timbulan Sampah di Kota Depok
Sumber: Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) Tahun 2024

Berdasarkan hasil kegiatan *Focus Group Discussion* (FGD) yang diselenggarakan oleh PT Perusahaan Gas Negara Tbk - Offtake Stasiun Cimanggis pada Juli 2025, diketahui bahwa pengelolaan sampah di Depok masih belum optimal. Kondisi tersebut dipengaruhi oleh keterbatasan lahan di wilayah masyarakat urban yang menyulitkan pengembangan fasilitas pengelolaan sampah. Selain itu, bank sampah induk kerap menahan sampah yang telah terkumpul akibat fluktuasi harga sampah terpilah di pasar. Petugas umumnya baru melakukan transaksi penjualan ketika harga beberapa jenis sampah, seperti tutup botol plastik bekas, berada pada nilai yang dianggap menguntungkan.

Di sisi lain, tingginya *conflict of interest* serta kompleksitas birokrasi juga menjadi tantangan dalam pemanfaatan lahan untuk kegiatan pengelolaan sampah. Hingga saat ini, sebagian besar produksi sampah masih didistribusikan ke TPA Cipayung dengan volume sampah yang masuk berkisar antara 900–1.500 ton per hari. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kapasitas pengelolaan sampah di tingkat hulu maupun hilir masih menghadapi berbagai keterbatasan. Permasalahan ini turut diperparah oleh perilaku konsumtif masyarakat yang belum diimbangi dengan kesadaran dalam mengelola sampah, baik organik maupun anorganik. Akibatnya, upaya pengurangan dan pemilahan sampah dari sumbernya masih belum berjalan secara optimal.



Gambar 2. Komposisi Sampah Berdasarkan Jenis Sampah (2023)
Sumber: Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN)Tahun 2024

Sampah sisa makanan (organik) menempati urutan pertama dalam komposisi timbulan sampah dengan persentase sebesar 65,11% pada tahun 2023. Angka tersebut mengalami peningkatan dibandingkan tiga tahun sebelumnya yang cenderung stagnan pada kisaran 62,95%. Peningkatan volume sampah organik ini mendorong pemerintah untuk melakukan berbagai upaya dalam meminimalisasi distribusi sampah ke tempat pembuangan akhir (TPA), salah satunya melalui pengelolaan sampah organik dengan budidaya maggot sebagai media pengurai limbah organik. Namun, implementasi program tersebut masih belum berjalan optimal. Tidak seluruh masyarakat memiliki kapasitas, pengetahuan, maupun keberanian untuk memanfaatkan maggot dalam membantu penguraian sampah rumah tangga. Meskipun fasilitas Rumah Maggot telah tersedia di beberapa wilayah, penumpukan sampah di kawasan permukiman masih sering terjadi dan menimbulkan bau tidak sedap.

Permasalahan lain yang turut menjadi perhatian adalah penumpukan sampah di Sungai Ciliwung. Pada musim kemarau, debit air sungai mengalami penurunan sehingga material yang terbawa arus mengendap dan membentuk tumpukan besar menyerupai gunung sampah, bahkan tersangkut di pepohonan sekitar aliran sungai. Tumpukan tersebut tidak hanya terdiri atas pasir, tetapi juga berbagai jenis sampah domestik yang terbawa arus sehingga menimbulkan permasalahan lingkungan serius dan mengganggu ekosistem sungai. Rendahnya kesadaran masyarakat terhadap pengelolaan sampah, ditambah keterbatasan akses fasilitas pembuangan sampah, menyebabkan persoalan ini berdampak pada penurunan kualitas lingkungan, meningkatnya potensi bencana alam, serta risiko gangguan kesehatan masyarakat.

Berdasarkan hasil observasi lapangan, peneliti menemukan bahwa fasilitas pengelolaan sampah yang tersedia masih belum optimal akibat keterbatasan kapasitas sumber daya manusia (SDM). Kondisi bantaran Sungai Ciliwung juga dipenuhi sampah yang terbawa arus. Bahkan, dermaga yang dirancang sebagai fasilitas arung jeram sempat tertutup akibat penumpukan sampah tersebut. Selain itu, sebagian masyarakat masih membuang sampah langsung ke sungai karena sulitnya akses terhadap fasilitas pembuangan sampah yang memadai. Mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Setiadi et al. (2022), pengolahan limbah melalui pembangunan biodigester terbukti mampu mengurangi pencemaran lingkungan akibat limbah cair industri tahu sekaligus menghasilkan energi alternatif yang bermanfaat bagi masyarakat. Temuan tersebut menunjukkan bahwa pendekatan pengelolaan limbah berbasis teknologi ramah lingkungan dapat menjadi salah satu solusi dalam menekan pencemaran sungai serta mendukung keberlanjutan lingkungan.

Praktik serupa menunjukkan bahwa pengelolaan sampah organik maupun limbah rumah tangga melalui pendekatan teknologi dan pemberdayaan masyarakat memiliki potensi besar dalam mengurangi pembuangan limbah secara langsung ke sungai serta menjaga keberlanjutan ekosistem. Limbah cair tahu diketahui memiliki kandungan bahan organik yang tinggi dan berpotensi menghasilkan gas metana (CH_4), sehingga dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi biogas untuk kebutuhan rumah tangga, seperti memasak, pemanasan, maupun pembangkit listrik skala kecil (Maragkaki et al., 2018). Penelitian Sally et al. (2019) menunjukkan bahwa pengolahan limbah tahu sebanyak 5.676 liter per hari mampu menghasilkan biogas sekitar 5.174 m^3 per hari. Selain itu, Hermawan et al. (2026) menjelaskan bahwa sampah organik dapat dimanfaatkan melalui proses *Anaerobic Digestion* (AD) di dalam biodigester untuk menghasilkan biogas dengan potensi energi berkisar 5–7 kWh per meter kubik.



Gambar 3. Survei Lokasi Penumpukan Sampah di Kelurahan Pondok Cina
Sumber: PT Perusahaan Gas Negara SOR 2 Cimanggis

Biodigester menjadi salah satu alternatif solusi dalam menangani permasalahan sampah organik sekaligus menjawab isu kesehatan dan lingkungan di kawasan perkotaan. Teknologi ini dinilai sesuai diterapkan di wilayah urban karena mampu menghasilkan energi terbarukan yang ramah lingkungan melalui pemanfaatan gas untuk kebutuhan rumah tangga. Selain itu, residu hasil pengolahan biodigester juga dapat dimanfaatkan menjadi pupuk organik cair (POC) dan kompos yang berpotensi meningkatkan nilai ekonomi masyarakat.

SMPN 34 Kota Depok menjadi Sekolah Energi Berdikari binaan dari CSR PT Perusahaan Gas Negara Tbk - Offtake Stasiun Cimanggis (PGN). Program ini menjadi langkah awal dalam menghadirkan inovasi energi terbarukan di kawasan Pondok Cina melalui pelaksanaan program "GERBANG BIRU CILIWUNG (Gerakan Membangun Indah dan Bersih Ciliwung)". Kolaborasi antara pemangku kepentingan, perusahaan, akademisi, dan masyarakat diharapkan mampu meningkatkan perhatian publik sekaligus mengaktivasi partisipasi masyarakat dalam menjaga kelestarian Sungai Ciliwung. Upaya tersebut mencakup pengelolaan sampah, mitigasi kebencanaan, serta pengembangan urban farming di kawasan bantaran sungai.

Melalui program ini, perusahaan juga mendorong akademisi dan siswa SMPN 34 Kota Depok untuk menjadi pelopor kesadaran lingkungan sekaligus inisiator pemanfaatan energi terbarukan dalam kehidupan sehari-hari. Dukungan media pembelajaran berupa Buku Pelita Ciliwung yang dipersembahkan oleh PT Perusahaan Gas Negara Tbk - Offtake Stasiun Cimanggis, serta pembentukan Kader Adiwiyata di lingkungan sekolah diharapkan mampu mengoptimalkan pemanfaatan fasilitas biodigester. Selain itu, para siswa diharapkan dapat dibina menjadi *agent of change* dalam meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya menjaga lingkungan dan mendorong pemanfaatan sampah menjadi produk yang memiliki nilai ekonomis.

Metode

Program GERBANG BIRU CILIWUNG (Gerakan Membangun Indah dan Bersih Ciliwung) dilaksanakan menggunakan pendekatan partisipatif berbasis pemberdayaan masyarakat. Program ini menempatkan masyarakat, sekolah, komunitas, dan *stakeholder* sebagai subjek utama dalam setiap tahapan kegiatan, mulai dari inisiasi, asesmen kebutuhan, perencanaan intervensi, implementasi program, hingga monitoring dan evaluasi. Pendekatan tersebut bertujuan untuk meningkatkan kapasitas masyarakat dalam pengelolaan lingkungan, khususnya pengelolaan sampah organik dan pemanfaatan energi terbarukan.

Implementasi program dilakukan melalui pengembangan biodigester, edukasi pengelolaan sampah, penguatan Kader Adiwiyata, serta pembinaan siswa sebagai *agent of change* lingkungan. Proses pengembangan biodigester merupakan bentuk inovasi sosial dan pemberdayaan masyarakat berbasis lingkungan yang diinisiasi oleh PT Perusahaan Gas Negara Tbk - Offtake Stasiun Cimanggis di SMPN 34 Kota Depok. Monitoring dan evaluasi dilakukan secara berkala untuk memastikan keberlanjutan program, yang selanjutnya diakhiri dengan *exit strategy* guna mendorong kemandirian masyarakat dan sekolah dalam melanjutkan pengelolaan program secara berkelanjutan.

Pembahasan

A. Inisiasi Sosial

Pelaksanaan kegiatan pemberdayaan masyarakat di Kelurahan Pondok Cina diawali dengan membangun komunikasi awal bersama SMPN 34 Kota Depok, *stakeholder*, Komunitas Ciliwung, dan perwakilan masyarakat. Pendekatan partisipatif dilakukan melalui keterlibatan aktif PT Perusahaan Gas Negara, Tbk – Offtake Stasiun Cimanggis dalam kegiatan kemasyarakatan dan silaturahmi dengan tokoh masyarakat. Langkah ini bertujuan untuk membangun kepercayaan masyarakat sekaligus memperkuat hubungan kolaboratif dalam pelaksanaan program.

Pendekatan partisipatif yang dilakukan tidak hanya berfokus pada proses *engagement*, tetapi juga membuka ruang partisipasi masyarakat dalam memberikan masukan dan pandangan terkait program yang akan dijalankan, salah satunya penyediaan fasilitas biodigester sebagai sarana pengelolaan sampah organik rumah tangga. Menurut Fahmi et al. (2025), limbah makanan memiliki kandungan organik dan tingkat biodegradabilitas yang tinggi sehingga berpotensi diolah melalui teknologi *anaerobic digestion* (AD) untuk menghasilkan gas metana sebagai sumber energi alternatif. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa pemberian limbah makanan ke dalam biodigester sebanyak lima kali per minggu dengan *Organic Loading Rate* (OLR) sebesar 0,8 kg/hari mampu menghasilkan rata-rata biogas sebesar 90,6 liter per hari. Temuan ini menunjukkan bahwa pengolahan sampah organik melalui biodigester memiliki potensi untuk mendukung kebutuhan energi rumah tangga sekaligus mengurangi pencemaran lingkungan.

Setelah proses sosialisasi dan diskusi dilakukan, tahapan selanjutnya difokuskan pada penggalian data primer dan koordinasi program bersama stakeholder, perusahaan, akademisi, komunitas, dan masyarakat di wilayah Kelurahan Pondok Cina guna mendukung implementasi program pemberdayaan masyarakat berbasis lingkungan secara kolaboratif.



Gambar 4. Silaturahmi dengan Masyarakat Kelurahan Pondok Cina
Sumber: PT Perusahaan Gas Negara, Tbk

B. Asesmen

Pemberdayaan masyarakat ini menggunakan pendekatan partisipatif yang memungkinkan keterlibatan aktif warga dan pemangku kepentingan dalam setiap proses. Identifikasi masalah, potensi, dan kebutuhan dilakukan melalui wawancara mendalam *(in-depth interview),* diskusi kelompok terarah *(Focus Group Discussion/FGD)*, dan *transect walk*. Implementasi CSR PT Perusahaan Gas Negara Tbk – Offtake Stasiun Cimanggis diawali dengan dialog bersama pemerintah setempat, kelompok masyarakat sekitar, SMPN 34 Kota Depok, serta beberapa komunitas Ciliwung di lokasi sasaran. Hasil dialog tersebut menunjukan bahwa masyarakat di Kelurahan Pondok Cina masih menghadapi berbagai tantangan dari beberapa aspek antara lain:

1. Pada aspek sosial, literasi masyarakat terkait pengelolaan lingkungan dan potensi ekonomi dari pengelolaan sampah masih tergolong rendah, sehingga menghambat keterlibatan aktif masyarakat dalam program pengelolaan sampah yang telah diinisiasi.
2. Pada aspek ekonomi, tingginya angka pengangguran, khususnya pada kelompok usia remaja hingga dewasa, serta meningkatnya kebutuhan rumah tangga menjadi tantangan tersendiri bagi masyarakat urban. Di sisi lain, potensi ekonomi dari pengelolaan sampah, seperti pengolahan sampah organik dan pemanfaatan bank sampah, belum dimanfaatkan secara optimal.
3. Pada aspek lingkungan, TPA Cipayung telah mengalami kelebihan kapasitas, sementara pemanfaatan fasilitas bank sampah dan budidaya maggot masih belum optimal akibat keterbatasan akses masyarakat dan rendahnya kesadaran lingkungan. Selain itu, kondisi tempat pembuangan sementara (TPS) di Kelurahan Pondok Cina juga belum terkelola dengan baik, sehingga sampah masih berserakan dan menimbulkan bau tidak sedap.

Hasil asesmen menunjukkan bahwa kondisi awal (*before*) masyarakat ditandai dengan rendahnya literasi lingkungan, minimnya pemanfaatan bank sampah, serta masih tingginya praktik pembuangan sampah sembarangan. Kondisi ini sejalan dengan penelitian di wilayah Jabodetabek yang menunjukkan bahwa timbulan sampah rumah tangga berkisar antara 0,22–0,24 kg/orang/hari dengan dominasi sampah organik sebesar 46–51%, serta masih rendahnya praktik pemilahan sampah rumah tangga. Penelitian lain juga menunjukkan bahwa intervensi partisipatif mampu meningkatkan pengetahuan dan praktik pemilahan sampah rumah tangga (Sembiring et al., 2024).

Meskipun asesmen ini masih menggambarkan tahapan awal proses pelaksanaan program di Kelurahan Pondok Cina, dampak program mulai terlihat melalui meningkatnya partisipasi masyarakat dalam kegiatan *Focus Group Discussion* (FGD),

dukungan aktif dari Komunitas Ciliwung, serta keterlibatan Kader Adiwiyata SMPN 34 Kota Depok dalam kegiatan pengelolaan lingkungan berbasis masyarakat.

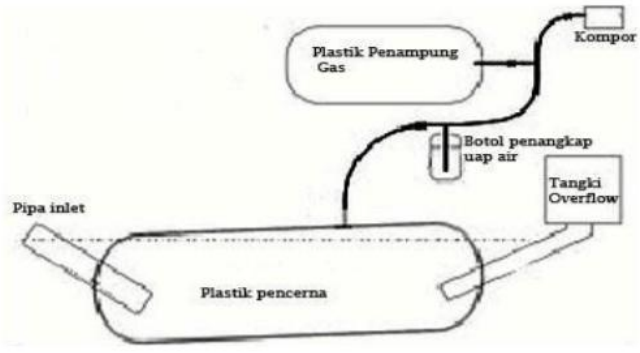


Gambar 5. Kegiatan *Focuss Group Discussion*
Sumber: PT Perusahaan Gas Negara SOR 2 Cimanggis

C. Rencana Intervensi

Sebagai alternatif solusi terhadap permasalahan sampah di Kelurahan Pondok Cina, PT Perusahaan Gas Negara Tbk – Offtake Stasiun Cimanggis memberikan bantuan fasilitas biodigester untuk pengelolaan sampah organik. SMPN 34 Kota Depok dipilih sebagai lokasi strategis dalam pembangunan awal fasilitas tersebut sekaligus menjadi sekolah percontohan dalam pengelolaan sampah organik dan edukasi lingkungan berbasis sekolah. Melalui keterlibatan Kader Adiwiyata, program ini diarahkan untuk membangun kapasitas siswa dalam pengelolaan lingkungan dan pemanfaatan energi terbarukan.

Selain itu, program juga melibatkan Komunitas Ciliwung dan kelompok tani binaan melalui kegiatan peningkatan kapasitas terkait pengolahan serta pemanfaatan sampah organik. Upaya pemberdayaan tersebut diperkuat dengan penyediaan bahan ajar berupa Buku Pelita Ciliwung yang diinisiasi oleh PT Perusahaan Gas Negara Tbk sebagai media edukasi lingkungan bagi siswa. Melalui pendekatan ini, program diharapkan mampu menciptakan generasi yang memiliki kesadaran lingkungan sekaligus mendorong mitra binaan dan masyarakat sekitar menjadi *agent of change* dalam mengoptimalkan pengelolaan sampah di Kelurahan Pondok Cina.



Gambar 6. Reaktor Ballon *(Ballon Reactor)*
Sumber: Waskito (2011)

D. Intervensi

Implementasi program dilakukan melalui pembangunan fasilitas biodigester sebagai sarana pengelolaan sampah organik berbasis energi terbarukan. Mengacu pada bahan ajar Buku Pelita Ciliwung, penyediaan fasilitas ini turut didukung dengan kegiatan edukasi

kepada Kader Adiwiyata SMPN 34 Kota Depok mengenai berbagai upaya pengelolaan lingkungan, khususnya dalam mengurangi kebiasaan masyarakat membuang sampah ke Sungai Ciliwung.

Selain itu, edukasi juga difokuskan pada pemanfaatan biodigester sebagai solusi pengolahan sampah organik yang lebih mudah diakses masyarakat. Melalui pendekatan ini, program diharapkan dapat meningkatkan kesadaran lingkungan sekaligus memberikan alternatif fasilitas pengolahan sampah organik yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.



Gambar 7. Pelaksanaan Program PGN di SMPN 34 Kota Depok
Sumber: PT Perusahaan Gas Negara, Tbk

Dukungan yang diberikan oleh PT Perusahaan Gas Negara Tbk – Offtake Stasiun Cimanggis berkontribusi signifikan dalam mendorong SMPN 34 Kota Depok sebagai institusi pendidikan yang mengintegrasikan nilai-nilai kepedulian lingkungan kepada 621 siswa. Salah satu bentuk implementasinya adalah kebijakan sekolah yang mewajibkan penggunaan *lunch box* dan *tumbler* saat bertransaksi di kantin sebagai upaya mengurangi timbulan sampah plastik. Meskipun demikian, tantangan masih ditemukan pada pengelolaan sampah organik yang berasal dari sisa makanan. Keberadaan fasilitas biodigester diharapkan dapat menjadi solusi dalam pengelolaan sampah organik sekaligus menghasilkan biogas yang dimanfaatkan untuk kebutuhan kantin sekolah. Pemanfaatan tersebut menjadi bentuk implementasi inovasi energi terbarukan berbasis lingkungan di tingkat sekolah. Ke depan, fasilitas biodigester juga diharapkan dapat diakses oleh masyarakat sekitar sekolah guna mendukung keberlanjutan program dan memperluas dampak pemberdayaan masyarakat.

Selain itu, penerapan prinsip 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*) diperkuat melalui kegiatan pembelajaran siswa terkait pemilahan sampah, daur ulang kertas, serta pengolahan limbah organik menjadi energi terbarukan. Pendekatan ini bertujuan membangun kesadaran ekologis dan membentuk perilaku ramah lingkungan sejak dini, sehingga para siswa diharapkan mampu menjadi *agent of change* dalam mendorong praktik pengelolaan lingkungan berkelanjutan di masyarakat.

E. Monitoring

Untuk memastikan intervensi program berjalan secara berkelanjutan dan efektif dalam membantu mereduksi limbah rumah tangga di wilayah Pondok Cina, kegiatan monitoring dilakukan melalui *community visit*. Kegiatan ini bertujuan untuk mengamati secara langsung pelaksanaan program, mengidentifikasi tingkat keterlibatan peserta dan kelompok sasaran, serta menilai efektivitas intervensi yang telah dijalankan. Selain itu, proses monitoring juga digunakan untuk mengidentifikasi berbagai kendala yang muncul selama implementasi program di lapangan. Hasil monitoring menjadi bahan penting dalam proses evaluasi dan penyusunan laporan program, sekaligus menjadi dasar dalam melakukan perbaikan program dan pengembangan strategi keberlanjutan pada Program GERBANG BIRU CILIWUNG.

F. Evaluasi dan Terminasi

Evaluasi Program GERBANG BIRU CILIWUNG dilakukan dengan menilai capaian tujuan program, dampak intervensi terhadap pengurangan limbah rumah tangga, serta kesiapan komunitas dalam melanjutkan praktik pengelolaan lingkungan yang telah diterapkan. Hasil evaluasi digunakan sebagai dasar dalam penyusunan *exit strategy* program guna memastikan keberlanjutan program berbasis masyarakat. Strategi terminasi program dilakukan melalui dua pendekatan, yaitu *phasing down* dan *phasing out*. Pendekatan *phasing down* dilakukan dengan mengurangi intensitas kegiatan secara bertahap sebelum intervensi diakhiri sepenuhnya, sedangkan *phasing out* dilakukan dengan mengakhiri pendampingan tanpa menyerahkan program kepada lembaga lain, namun tetap memastikan bahwa komunitas lokal telah memiliki kapasitas dan kemandirian untuk melanjutkan program secara mandiri.

Dalam konteks ini, Kader Adiwiyata SMPN 34 Kota Depok berperan sebagai *local champion* yang membantu menjaga keberlanjutan implementasi program *community development* yang diselenggarakan oleh PT Perusahaan Gas Negara Tbk – Offtake Stasiun Cimanggis. Dengan demikian, proses terminasi program tidak hanya dimaknai sebagai berakhirnya intervensi perusahaan, tetapi juga sebagai upaya memperkuat kemandirian masyarakat dalam melanjutkan pengelolaan lingkungan secara berkelanjutan.

Kesimpulan

Permasalahan sampah di Depok tidak dapat diselesaikan secara instan, melainkan memerlukan proses berkelanjutan melalui kolaborasi antara pemerintah, masyarakat, institusi pendidikan, dan sektor swasta. Salah satu strategi yang memiliki dampak jangka panjang adalah melalui peran institusi pendidikan, karena pembentukan karakter dan penanaman nilai kepedulian lingkungan dapat dilakukan sejak usia dini. Dalam konteks ini, pendidikan tidak hanya berfungsi sebagai sarana transfer pengetahuan, tetapi juga sebagai media pembentukan perilaku berkelanjutan. Melalui proses tersebut, generasi muda diharapkan mampu menjadi *agent of change* sekaligus *enabler* dalam meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pengelolaan sampah serta pemanfaatan sumber daya yang memiliki nilai ekonomis bagi rumah tangga.

Sebagai bentuk dukungan terhadap upaya tersebut, PT Perusahaan Gas Negara Tbk – Offtake Stasiun Cimanggis menghadirkan inovasi pengolahan sampah organik melalui pembangunan fasilitas biodigester. Teknologi ini tidak hanya berfungsi dalam mengurangi limbah organik rumah tangga, tetapi juga menghasilkan energi terbarukan berupa biogas. Berdasarkan referensi yang digunakan dalam program, pemberian limbah organik sisa makanan dengan *Organic Loading Rate* (OLR) sebesar 0,8 kg/hari dan proses *feeding* sebanyak lima kali per minggu mampu menghasilkan rata-rata biogas sebesar 90,6 liter per hari. Namun demikian, jumlah produksi biogas dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti jenis reaktor biodigester, karakteristik bahan organik, serta kondisi fisik sampah, baik dalam bentuk utuh, cacahan, maupun cair. Semakin besar volume sampah organik yang dikelola, maka semakin besar pula potensi produksi gas dan tekanan yang dihasilkan. Oleh karena itu, diperlukan implementasi program secara berkelanjutan disertai kegiatan monitoring untuk mengukur efektivitas dan dampak program secara lebih komprehensif.

Selain pembangunan fasilitas biodigester, program ini juga didukung dengan penyediaan Buku "Pelita Ciliwung" sebagai media pembelajaran interaktif bagi siswa SMPN 34 Kota Depok. Buku tersebut tidak hanya menyajikan materi mengenai lingkungan, tetapi juga mendorong siswa untuk melakukan praktik langsung dan memahami kondisi lingkungan di sekitarnya secara kontekstual. Dengan pendekatan tersebut, siswa diharapkan mampu

memahami sekaligus mengimplementasikan konsep pengelolaan sampah dan energi terbarukan dalam kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, upaya penanganan sampah yang dilakukan tidak hanya berorientasi pada solusi teknis, tetapi juga mendorong transformasi sosial, pendidikan lingkungan, dan inovasi berkelanjutan berbasis pemberdayaan masyarakat.

Daftar Pustaka

Afrianti, S. (2023). *Model pengolahan sampah organik menjadi biogas dan kompos dengan kombinasi biodigester dan komposter* [Disertasi doktor, Universitas Sumatera Utara]. Repositori Institusi USU. https://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/94164

Arif, M., Mutia, T., Sumarmi, S., & Lichwatin, T. (2025). Peningkatan karakter peduli lingkungan melalui pengelolaan sampah dengan sistem 3R (Reduce, Reuse, Recycle) untuk merintis sekolah mandiri sampah di SMPI Annuriyah Kota Malang. *Kumawula: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, 8*(1), 195–203. https://doi.org/10.24198/kumawula.v8i1.56635

Erdiwansyah, Gani, A., Mamat, R., Bahagia, Nizar, M., Yana, S., Mat Yasin, M. H., Muhibbuddin, & Rosdi, S. M. (2024). Prospects for renewable energy sources from biomass waste in Indonesia. *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering, 10*, Article 100880. https://doi.org/10.1016/j.cscee.2024.100880

Fahmi, N. Y., Priadi, C. R., Hermansyah, H., & Suharso, A. R. (2025). Kinerja digester biogas tahap tunggal yang mengolah limbah makanan pada suhu tropis. *Jurnal Mekanova: Mekanikal, Inovasi dan Teknologi, 11*(1), 1625–1635.

Hermawan, R., Nofiyanti, E., & Mellyanawaty, M. (2026). Prarancangan dan analisis finansial unit biodigester tipe fixed dome untuk pengolahan sampah organik Pasar Cikurubuk Kota Tasikmalaya. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah, 14*(1), 393–409.

Hizkia, Putri, A., Putri, H. A., & Romadhona, M. (2023). Innovation of interactive learning media to improve environmental awareness in schools in organic and inorganic waste sorting in the countermeasures village. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat Indonesia (JPPMI), 2*(3), 146–156. https://doi.org/10.55606/jppmi.v2i3.798

Imron, Nugroho, I., & Subur. (2019). Kegiatan pendampingan pengelolaan sampah melalui pendekatan berbasis 3R dalam rangka mewujudkan sekolah sehat di SMP Muhammadiyah Salam. *Journal of University Research Applications (Jurnal Pemas), 4*(1), 34–40. http://journal.ummgl.ac.id/

Kusumandari, K., Suryana, R., Iriani, Y., Nurosyid, F., Widiyandari, H., & Khairuddin, K. (2023). Edukasi pengelolaan sampah organik di Yayasan Pendidikan Mutiara Insan menuju sekolah berwawasan mandiri energi. *SEMAR (Jurnal Ilmu Pengetahuan, Teknologi, Dan Seni Bagi Masyarakat), 12*(2), 180–187. https://doi.org/10.20961/semar.v12i2.77098

Maragkaki, A. E., Fountoulakis, M., Kyriakou, A., Lasaridi, K., & Manios, T. (2018). Boosting biogas production from sewage sludge by adding small amount of agro-industrial by-products and food waste residues. *Waste Management, 71*, 605–611. https://doi.org/10.1016/j.wasman.2017.04.024

Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2012 tentang Pedoman Pelaksanaan Reduce, Reuse, dan Recycle Melalui Bank Sampah. (2012). Kementerian Lingkungan Hidup.

PGN Cimanggis. (2023). *Laporan implementasi kegiatan CSR*. PT Perusahaan Gas Negara, Tbk Offtake Stasiun Cimanggis.

Putra, M. I. A., & Ali, M. (2025). Edukasi inovasi teknologi energi hijau (green energie) bagi siswa SMK di Kota Lhokseumawe. *Jurnal Solusi Masyarakat Dikara, 5*(2), 115–120.

Rahmi, N., Yanti, F., Respa, C., & Elfianto, I. (2024). CSR implementation of PT Perusahaan Gas Negara, Tbk - Offtake Cimanggis Station through the Anyelir 2 Waste Bank in Harjamukti, Depok City. *Prospect: Jurnal Pemberdayaan Masyarakat, 3*(2), 1–9. https://doi.org/10.55381/jpm.v3i2.340

Sally, Budianto, Y. P., Hakim, M. W. K., & El Kiyat, W. (2019). Potensi pemanfaatan limbah cair tahu menjadi biogas untuk skala industri rumah tangga di Provinsi Banten. *Agrointek, 13*(1), 43–53.

Setiadi, W., Wulandari, L. M. C., Patrick, J., Pieter, D., & Borgia, F. (2022). PKM pendampingan dan pemberdayaan pengrajin tahu Dusun Wonosari Kediri melalui pembuatan biodigester. *SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan, 6*(4), 1972–1978.

Simatupang, M. M., Veronika, E., & Irfandi, A. (2021). Edukasi pengelolaan sampah: Pemilahan sampah dan 3R di SDN Pondok Cina Depok. *Prosiding Hasil Pengabdian Masyarakat Tahun 2021*, 34–38.

Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) Kementerian LHK. (2024). *Data pengelolaan sampah*. https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/

Waskito, D. (2011). *Analisis pembangkit listrik tenaga biogas dengan pemanfaatan kotoran sapi di kawasan usaha peternak sapi*. Fakultas Teknik, Universitas Indonesia.