

EDUCATION AND COLLABORATION FOR PLASTIC WASTE MANAGEMENT THROUGH TEEFILIC AT SMP TELKOM BANDUNG

Amaliyah Rohsari Indah Utami^{1*}, Diyana Afdhila², Septiana Dwika Pangestu³, Alit Munawar Holil⁴

^{1,2,3} School of Electrical Engineering, Telkom University, Bandung

⁴ SMP Telkom, Bandung

e-Mail: amaliyahriu@telkomuniversity.ac.id*, diyanaafdhila@telkomuniversity.ac.id,
tiannnn@telkomuniversity.ac.id, almuna711@gmail.com

Abstract

The TeeFILIC (The Importance of Collaboration and Education in Addressing Plastic Waste) program integrates environmental literacy education and participatory plastic waste-themed activities through a partnership between the Physics Engineering Study Program at Telkom University and SMP Telkom Bandung, enhanced by the Earth Action initiative, which emphasizes regular waste sorting, campaigns, and management practices within the school setting. The intervention was structured in multiple stages, including science workshops on plastics and microplastics, on-site waste sorting demonstrations, clean-up actions using labeled waste bags, educational poster competitions, and collaborative clinics to develop follow-up plans with teachers and student leaders. Success indicators included levels of participation of students, teachers, and university mentors; the ratio of sorted organic and plastic waste; the quality of campaign materials produced; ongoing commitment to routines; and the appointment of environmental ambassadors. The results demonstrated the involvement of hundreds of students and educators, a greater understanding of microplastics hazards, and improved waste sorting, as documented by a recap of bag counts during key actions and standardized visual records. Collaborative networking and institutional support enabled the integration of a two-session (2 × 45 minutes) module into both curricular and extracurricular learning, facilitating its replication across partner schools. Contributions to SDG 4 are reflected in the advancement of literacy and active learning practices, while SDG 17 is achieved through sustainable, multi-stakeholder partnerships. This model demonstrates an effective bridge from knowledge to behavioral change, with notable potential for broader implementation and robust accountability in PKM-CSR conferences.

Keywords: university-school collaboration, environmental literacy, plastic waste, waste sorting

EDUKASI DAN KOLABORASI PENANGANAN LIMBAH PLASTIK MELALUI TeeFILIC DI SMP TELKOM BANDUNG

Amaliyah Rohsari Indah Utami ^{1*}, Diyana Afdhila², Septiana Dwika Pangestu³, Alit Munawar Holil⁴

^{1,2,3} Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom, Bandung

⁴ SMP Telkom, Bandung

e-Mail: amaliyahriu@telkomuniversity.ac.id*, diyanaafdhila@telkomuniversity.ac.id,
tiannn@telkomuniversity.ac.id, almuna711@gmail.com

Abstrak

Program TeeFILIC (*The Importance of Collaboration and Education in Addressing Plastic Waste*) mengintegrasikan edukasi literasi lingkungan dan aksi partisipatif bertema limbah plastik melalui kemitraan Prodi Teknik Fisika Universitas Telkom dan SMP Telkom Bandung, yang diperkaya inisiatif Aksi Bumi untuk membiasakan pemilahan, kampanye, serta praktik pengelolaan sampah di lingkungan sekolah. Intervensi dirancang berlapis mencakup lokakarya sains plastik dan mikroplastik, demonstrasi pemilahan di sumber, aksi bersih–pilah dengan kantong terlabel, kompetisi poster edukatif, serta klinik kolaborasi guna menyusun rencana tindak lanjut bersama guru dan pengurus siswa. Indikator keberhasilan meliputi tingkat partisipasi pelajar–guru–mahasiswa, rasio volume sampah terpilah organik dan plastik, kualitas materi kampanye, serta komitmen implementasi rutin dan penetapan duta lingkungan. Hasil menunjukkan keterlibatan ratusan siswa dan pendidik, penguatan pemahaman bahaya mikroplastik, serta peningkatan praktik pemilahan yang dibuktikan melalui rekap kantong pada aksi inti dan dokumentasi visual terstandar. Jejaring kolaborasi dan dukungan institusional memungkinkan integrasi modul 2×45 menit ke pembelajaran/ekstrakurikuler dan replikasi ke sekolah jejaring. Kontribusi pada SDGs 4 tercermin dari peningkatan literasi dan praktik belajar aktif, sedangkan SDGs 17 tercapai melalui kemitraan multipihak yang berkelanjutan. Model ini menunjukkan jembatan efektif dari pengetahuan ke perubahan perilaku, dengan potensi skalabilitas dan pelaporan akuntabel di prosiding PKM-CSR.

Kata kunci: kolaborasi universitas–sekolah, literasi lingkungan, limbah plastik, pemilahan sampah

PENDAHULUAN

Produksi plastik global yang melesat sejak dekade 1950-an, dipadukan dengan ketahanan material terhadap biodegradasi dan rendahnya tingkat daur ulang, telah menimbulkan akumulasi residu plastik di tanah, perairan, dan rantai makanan dalam bentuk mikroplastik yang mengancam kesehatan ekosistem dan manusia (Geyer et al., 2017; Hartley et al., 2018; Stoett et al., 2024). Di ekosistem pendidikan, praktik pemilahan yang belum konsisten dan minimnya pembiasaan perilaku 3R memperburuk timbulan sampah plastik di sumber, sehingga intervensi edukasi sains yang aplikatif dan aksi partisipatif menjadi kebutuhan mendesak pada level sekolah menengah untuk menutup kesenjangan pengetahuan–perilaku tersebut (HMTF, n.d.; Suwandi et al., 2025; Utami et al., 2024).

Pada konteks lokal, kolaborasi Prodi Teknik Fisika Universitas Telkom dengan SMP Telkom Bandung melalui program “Aksi Bumi” menghadirkan ekosistem belajar-aksi yang menormalisasi pengurangan, pemilahan, dan pengelolaan sampah di lingkungan sekolah melalui kampanye, lokakarya, dan praktik lapangan, sebagaimana diberitakan media daerah sebagai inisiatif pemberdayaan generasi pelajar untuk kepedulian lingkungan (Sarnapi, 2024).

Materi ilmiah TeeFILIC mengaitkan sains material plastik—meliputi asal-usul dari hidrokarbon fosil, sifat polimer, proses degradasi, serta bahaya mikroplastik—dengan pendekatan pedagogik aktif, sehingga peserta tidak hanya memahami konsep, tetapi juga berlatih pemilahan dan menginternalisasi praktik pengurangan di sumber.

Pembelajaran berbasis aksi ini diposisikan sebagai jembatan dari literasi ke perubahan perilaku melalui kegiatan seperti kompetisi poster bertema 3R, sesi demonstrasi pemilahan, dan aksi bersih-pilah di area sekolah, yang terdokumentasi melalui rekap partisipasi dan volume sampah terpilah sebagai indikator hasil awal yang objektif (Hartley et al., 2018). Sejalan dengan praktik baik pengabdian berbasis sekolah yang menekankan kemitraan berdaya antara dosen–mahasiswa–guru, program dirancang untuk berkelanjutan melalui penguatan jejaring, peran duta lingkungan siswa, serta integrasi modul 2×45 menit ke kurikulum atau ekstrakurikuler pendidikan lingkungan (Ridayani et al., 2022).

Dengan demikian, tujuan operasional kegiatan difokuskan pada: 1) peningkatan literasi tentang siklus plastik, mikroplastik, dan 3R melalui modul berbasis sains terapan; 2) pembentukan kebiasaan pemilahan di sumber lewat SOP aksi dan pemantauan mingguan; 3) penguatan kemitraan universitas–sekolah untuk replikasi melalui kalender “Aksi Bumi” berkala. Pendekatan ini diharapkan memberi kontribusi nyata pada SDGs 4 (pendidikan berkualitas) melalui peningkatan literasi lingkungan dan SDGs 17 (kemitraan) melalui kolaborasi multipihak, sekaligus menyediakan model replikasi bagi sekolah mitra lain di jejaring Telkom maupun komunitas binaan Universitas Telkom.

METODE

Kegiatan dirancang sebagai intervensi edukasi–aksi berbasis sekolah yang menggabungkan literasi sains plastik dan pembiasaan perilaku pemilahan melalui pendekatan partisipatif multipihak (dosen, mahasiswa, guru, OSIS/ekstrakurikuler lingkungan), sehingga terjadi kepemilikan bersama dan peluang replikasi dalam kalender sekolah. Tahap perancangan mencakup: 1) asesmen awal kebiasaan pemilahan dan fasilitas persampahan di sekolah mitra; 2) kurasi materi sains plastik dan mikroplastik sesuai tingkat literasi pelajar; 3) penyusunan SOP aksi bersih–pilah (alur, peran, alat, keselamatan); 4) desain kompetisi poster sebagai media kampanye intra-sekolah; serta 5) skema kemitraan peran dosen–mahasiswa–guru untuk memastikan keberlanjutan program.

Intervensi dilaksanakan dalam empat komponen terintegrasi: 1) Edukasi kelas: penyampaian materi siklus produk–produksi plastik, sifat polimer dan ketahanan biodegradasi, dampak mikroplastik pada ekosistem dan kesehatan, serta praktik baik 3R dan pemilahan di sumber; penyajian menggunakan media visual dan demo sederhana untuk meningkatkan keterlibatan pelajar. 2) Aksi bersih–pilah: pembersihan area sekolah menggunakan kantong terlabel organik dan plastik, briefing keselamatan, serta pengawasan kepatuhan SOP; hasil dicatat dalam log jumlah dan rasio kantong per kategori sebagai indikator perilaku awal. 3) Kampanye visual: kompetisi poster siswa bertema 3R, bahaya mikroplastik, dan pemilahan; poster terbaik dipasang di area strategis sebagai pengingat perilaku harian. 4) Klinik kolaborasi: fasilitasi rencana tindak lanjut bersama guru dan pengurus siswa (jadwal

rutin aksi, pengelolaan sarana pilah, duta lingkungan), termasuk peran mahasiswa sebagai pendamping teknis.

Evaluasi memadukan indikator proses dan hasil agar akuntabel dan mudah direplikasi: 1) Indikator proses: jumlah peserta (siswa, guru, mahasiswa), kehadiran dan partisipasi aktif, kepatuhan SOP pemilahan (observasi ceklis), serta keterlaksanaan komponen program. 2) Indikator hasil: jumlah dan rasio kantong organik versus plastik saat aksi, kualitas poster (rubrik konten–desain–pesan), dan kesepakatan tindak lanjut (MoU internal, jadwal aksi). 3) Instrumen pengukuran: disarankan pre–post pengetahuan 10 item (konsep mikroplastik, 3R, pemilahan). Kegiatan TeeFILIC menerapkan prinsip keselamatan, izin sekolah, dan persetujuan dokumentasi; peran duta lingkungan siswa dan integrasi modul ajar 2×45 menit pada jadwal sekolah menjadi kunci menjaga keberlanjutan pasca-intervensi. Kemitraan universitas–sekolah direncanakan dalam siklus berkala (mis. triwulanan) untuk memantau indikator dan melakukan perbaikan berkelanjutan

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Capaian partisipasi, literasi, dan produk

Partisipasi dan literasi: Kegiatan inti melibatkan ratusan siswa, belasan guru, dan puluhan mahasiswa pendamping; sesi tanya jawab dan demonstrasi menunjukkan peningkatan pemahaman bahaya mikroplastik, sumber timbulan, dan praktik pemilahan yang benar di sumber sesuai materi sains pada modul TeeFILIC (Sarnapi, 2024).



Gambar 1. Edukasi tentang limbah plastik

Indikator perilaku awal: Rekap aksi mencatat terhimpunnya kantong organik dan plastik dalam jumlah yang menandai perubahan perilaku awal selama kegiatan. Jumlah sampah plastic sebanyak 11 kantong, dan 13 kantong sampah organic berhasil dikumpulkan selama kegiatan.



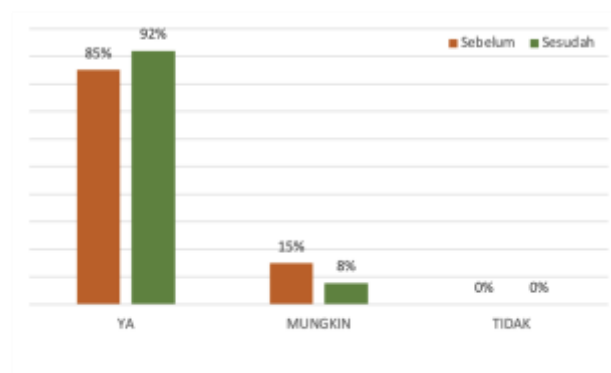
Gambar 2. Aksi bersih-bersih sampah

Modul ajar: Paket bahan ajar dari PPT TeeFILIC diselaraskan menjadi modul 2×45 menit (IPA/PKn) dengan fokus siklus plastik, mikroplastik, dan SOP pemilahan; modul ini memudahkan integrasi dalam jadwal rutin dan replikasi lintas kelas (Utami et al., 2023; UTAMI et al., 2024).

Penguatan konteks lokal: Narasi kolaborasi “Aksi Bumi” TF-Universitas Telkom dan SMP Telkom Bandung pada media daerah mempertegas dukungan kelembagaan dan semangat pemberdayaan generasi pelajar untuk aksi lingkungan berkelanjutan (Sarnapi, 2024)

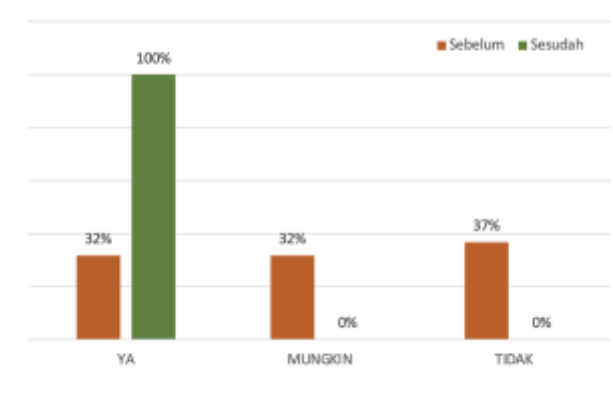
2. Dampak, jejaring, dan keberlanjutan

Dampak edukatif: Peningkatan literasi direkomendasikan diukur dengan instrumen pre–post 10 item tentang konsep mikroplastik, 3R, dan pemilahan, yang disajikan sebagai Gambar 3 (rata-rata skor pre versus post per kelas) dan Gambar 4 (persentase peningkatan) untuk menunjukkan besaran efek pembelajaran.



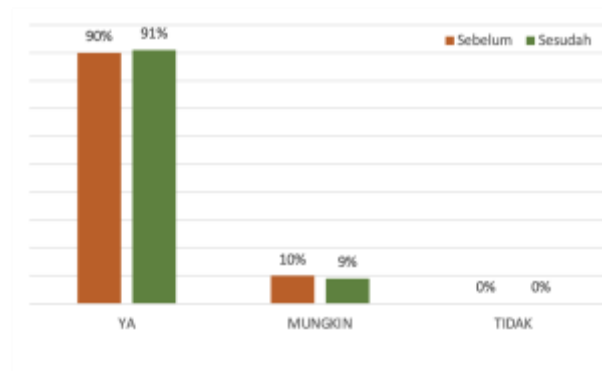
Gambar 3. Pengetahuan tentang limbah plastik

Dampak sosial–lingkungan: Terbentuknya kebiasaan pemilahan di area sekolah dan pengurangan kontaminasi silang pada tempat sampah campuran; komitmen sekolah untuk penjadwalan rutin aksi bersih–pilah dan monitoring mingguan. Kolaborasi lintas unit memperlihatkan kontribusi pada SDGs 17.



Gambar 4. Hasil pelatihan kegiatan TeeFILIC

Jejaring dan tata kelola: Kolaborasi Prodi Teknik Fisika, sekolah, dan unit kampus menjadi kanal penguatan berkala (mis. program “Aksi Bumi” triwulanan) dan membuka peluang replikasi ke sekolah Telkom lain dan komunitas binaan; pengaturan peran duta lingkungan siswa dan tim kecil per kelas memperkuat keberlanjutan.



Gambar 5. Komitmen untuk menjaga lingkungan dari limbah plastik

Rencana tindak lanjut: Kalender “Aksi Bumi” per kuartal, integrasi modul TeeFILIC ke muatan lokal/ekstrakurikuler, mekanisme rekap timbulan dan pelaporan bulanan, serta publikasi internal memperkuat akuntabilitas dan memudahkan evaluasi longitudinal sesuai standar pelaporan prosiding.

Replikasi: Paket modul 2×45 menit, SOP aksi, template poster, dan instrumen evaluasi disediakan untuk sekolah mitra lain; mahasiswa dilibatkan sebagai fasilitator melalui skema PKM dan KKN tematik lingkungan (Utami et al., 2023; UTAMI et al., 2024; Utami et al., 2024).

SIMPULAN DAN IMPLIKASI

TeeFILIC yang diperkaya inisiatif Aksi Bumi menunjukkan efektivitas model edukasi–aksi berbasis sekolah dalam menggabungkan sains plastik dan praktik pemilahan di SMP Telkom Bandung, ditunjukkan oleh partisipasi lintas peran, peningkatan pemahaman tentang mikroplastik, serta artefak edukasi seperti poster dan modul yang memperkuat kebiasaan harian di lingkungan sekolah. Pendekatan ini memvalidasi jembatan literasi–perilaku melalui kombinasi kelas konsep, aksi bersih–

pilah terstruktur, dan kampanye visual, sehingga indikator perilaku awal (rasio organik–plastik) terdokumentasi dan dapat dilacak dari waktu ke waktu. Model kemitraan universitas–sekolah memperlihatkan fondasi keberlanjutan melalui peran dosen, mahasiswa, guru, serta duta lingkungan siswa, yang diformalkan dalam SOP aksi, kalender berkala, dan integrasi modul 2×45 menit ke pembelajaran atau ekstrakurikuler, sesuai praktik baik pengabdian berbasis sekolah untuk menjaga konsistensi implementasi dan akuntabilitas pelaporan. Dukungan dan eksposur publik melalui liputan kolaborasi lokal memperkuat legitimasi sosial program dan membuka peluang replikasi ke sekolah jejaring dan komunitas binaan, sekaligus mendorong kemitraan yang lebih luas dalam kerangka SDGs 4 dan SDGs 17. Ke depan, prioritas peningkatan meliputi: penguatan instrumen pre–post pengetahuan dan checklist perilaku mingguan untuk evaluasi longitudinal; standarisasi dokumentasi visual dan log pemilahan; serta perluasan kanal hilirisasi melalui program pengabdian dan CSR agar terbentuk ekosistem dukungan logistik dan pembelajaran lintas sekolah. Dengan tata kelola berbasis data dan keterlibatan multipihak yang berkelanjutan, TeeFILIC berpotensi menjadi model rujukan replikasi edukasi–aksi penanganan limbah plastik pada level sekolah menengah, yang terdokumentasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada PT Telkom Indonesia Tbk, Universitas Telkom, Program Studi Teknik Fisika, Fakultas Teknik Elektro, serta Himpunan Mahasiswa Teknik Fisika (HMTF) Universitas Telkom atas dukungan dan kolaborasi yang memungkinkan terlaksananya program ini secara optimal. Apresiasi juga disampaikan kepada para siswa dan seluruh Bapak/Ibu Guru SMP Telkom Bandung atas partisipasi aktif, pendampingan, dan fasilitas yang diberikan selama proses edukasi dan pelaksanaan aksi di lingkungan sekolah. Dukungan seluruh pihak tersebut berkontribusi nyata terhadap kelancaran kegiatan, kualitas luaran edukatif, serta keberlanjutan program ke depan.

DAFTAR REFERENSI

- Geyer, R., Jambeck, J. R., & Law, K. L. (2017). Production, use, and fate of all plastics ever made. *Science Advances*, 3(7). <https://doi.org/10.1126/sciadv.1700782>
- Hartley, B. L., Pahl, S., Veiga, J., Vlachogianni, T., Vasconcelos, L., Maes, T., Doyle, T., d'Arcy Metcalfe, R., Öztürk, A. A., Berardo, M. Di, & Thompson, R. C. (2018). Exploring public views on marine litter in Europe: Perceived causes, consequences and pathways to change. *Marine Pollution Bulletin*, 945–955. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.05.061>
- HMTF. (n.d.). *Himpunan Mahasiswa Teknik Fisika*. Retrieved January 3, 2025, from <https://www.instagram.com/p/C1Tydj3Jp9R/?hl=en>
- Sarnapi. (2024). *Pemberdayaan Generasi Masa Depan: Aksi Bumi Prodi Teknik Fisika Universitas Telkom dan SMP Telkom Bandung*. <https://soreang.pikiran-rakyat.com/pendidikan/pr-3938795362/pemberdayaan-generasi-masa-depan-aksi-bumi-prodi-teknik-fisika-universitas-telkom-dan-smp-telkom-bandung>
- Ridayani, Saputra, N., Siagian, N., Owon, R. A. S., & Rawadhy, I. (2022). The correlation of environmental education, environmental knowledge, environmental involvement, and

- waste management behavior. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1105(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1105/1/012008>
- Stoett, P., Scrich, V. M., Elliff, C. I., Andrade, M. M., de M. Grilli, N., & Turra, A. (2024). Global plastic pollution, sustainable development, and plastic justice. In *World Development* (Vol. 184). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2024.106756>
- Suwandi, S., Andiani, L., Utami, A. R. I., Kusumaningrum, H. B. D., Rosdiana, E., Suhendi, A., Saputra, C., & Darmawan, D. (2025). Enhancing River Cleanliness and Waste Management: A Community Service Initiative with Plastic Fischer in Lengkong District Bandung. *Journal of Innovation and Community Engagement*, 6(2), 106–117. <https://doi.org/10.28932/ice.v6i2.10747>
- Utami, A. R. I., Chandra, I., & Handayani, I. P. (2024, November 25). Kolaborasi Universitas Telkom & Plastic Fischer dalam Menanggulangi Masalah Sampah Plastik di Sungai Citarum. *Green Network*, 211. https://www.bing.com/search?pglt=2083&q=Kolaborasi+Universitas+Telkom+%26+Plastic+Fischer+dalam+Menanggulangi+Masalah+Sampah+Plastik+di+Sungai+Citarum&vid=e75dc548d006499d8326a93509d34e6d&gs_lcrp=EgRlZGdlKgYIABBFGDkyBggAEEUYOTIICAEQ6QcY_FXSAQoyMDUyNDVqMGoxqAIAsAIA&FORM=ANNAB1&PC=W251
- Utami, A. R. I., Sugiwati, S., Mel, M., Abdullah, A. H. D., Azzhara, H. A., Saubri, A. S. W. S. B., & Mabilaka, R. E. (2023). *METODE PENGOLAHAN LIMBAH PLASTIK DENGAN CAIRAN IONIK IMIDAZOLIUM*.
- UTAMI, A. R. I., SUGIWATI, S., MEL, M., ABDULLAH, A. H. D., SAUBRI, A. S. W. S. B., AZZAHRA, H. A., & MABILAKA, R. E. (2024). *METODE PENGURAIAN LIMBAH PLASTIK POLIETILEN DENSITAS RENDAH (LDPE) DENGAN CAIRAN IONIK 1 BUTIL 3-METILIMIDAZOLIUM KLORIDA*.