

PRESBOT SEMARAK: Inovasi Teknologi Tepat Guna untuk Penguatan Keberlanjutan Bank Sampah di Desa Cerme Kidul, Kabupaten Gresik

Akmal Nur Faletehan¹, Murni Diajeng Mustika², Teguh Pramana Putra³, Mochammad Badrus Salam⁴, Elsa Fernanda W.N. Rahmawati⁵, Liana⁶, Aunur Romadlon⁷, Suci Dwi Cahyani⁸, Alfiyah Inda Sari⁹, Fiyayah Mufarihah¹⁰, Tegar Ari Setiawan¹¹, Lina Sihatin Cahyani¹², Nafiatu Sintya Deviatin¹³

^{1,2,3,4} Program Studi Manajemen, Fakultas Ekonomi, Universitas Gresik, Indonesia

⁵ Program Studi Akuntansi, Fakultas Ekonomi, Universitas Gresik, Indonesia

^{6,7} Program Studi Ilmu Hukum, Fakultas Hukum, Universitas Gresik, Indonesia

^{8,9,13} Program Studi Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Gresik, Indonesia

¹⁰ Program Studi Ilmu Keperawatan, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Gresik, Indonesia

¹¹ Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Gresik, Indonesia

¹² Program Studi Administrasi Pendidikan, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Gresik, Indonesia

Received : 9 Agustus 2026, Revised : 20 Agustus 2026, Published : 27 Agustus 2026

Corresponding Author

Nama Penulis: Nafiatu Sintya Deviatin

E-mail: nsdevi.1212@gmail.com

Abstrak

Pengelolaan botol plastik pada bank sampah menghadapi persoalan praktis berupa kebutuhan ruang penyimpanan dan penanganan material yang kurang efisien ketika botol dikumpulkan dalam kondisi utuh. Kegiatan pengabdian ini bertujuan mengembangkan PRESBOT SEMARAK (Pengepres Botol Plastik) sebagai teknologi tepat guna untuk mendukung keberlanjutan bank sampah di Desa Cerme Kidul, Kabupaten Gresik. Kegiatan dilaksanakan oleh mahasiswa Kuliah Kerja Nyata melalui identifikasi kebutuhan, perancangan, pembuatan alat, pengujian fungsi, demonstrasi penggunaan, dan serah terima kepada masyarakat. Alat dikembangkan menggunakan konstruksi kayu dengan mekanisme tuas manual sehingga pengoperasiannya tidak bergantung pada sumber energi listrik. Hasil kegiatan menunjukkan tersedianya tiga unit alat yang diperkenalkan melalui demonstrasi langsung kepada masyarakat dan ditempatkan sebagai sarana pendukung kegiatan bank sampah. Selain menghasilkan produk fisik, kegiatan diarahkan pada transfer keterampilan agar masyarakat memahami cara mengoperasikan dan merawat alat serta memiliki peluang untuk mengembangkan atau membuat unit serupa secara mandiri. PRESBOT SEMARAK merupakan salah satu bentuk implementasi Gerakan Desa SEMARAK (Sehat, Aman, Sejahtera, Kreatif), khususnya melalui penguatan kreativitas dan pengelolaan lingkungan berbasis masyarakat. Kegiatan ini menjadi langkah awal dalam membangun keberlanjutan program bank sampah melalui teknologi sederhana yang dapat digunakan dan dikembangkan pada tingkat lokal.

Kata kunci – bank sampah, botol plastik, Desa Cerme Kidul, pemberdayaan masyarakat, teknologi tepat guna

Abstract

Plastic bottle management in community waste banks faces practical challenges related to storage space and material handling when bottles are collected in their original form. This community service activity aimed to

develop PRESBOT SEMARAK (Plastic Bottle Press) as an appropriate technology to support the sustainability of the waste bank in Cerme Kidul Village, Gresik Regency. The activity was conducted by university students through needs identification, design, fabrication, functional testing, operational demonstration, and handover to the community. The device was constructed primarily from wood and operated through a manual lever mechanism, eliminating dependence on electrical power. The activity produced three units that were introduced to community members through direct demonstration and positioned as supporting equipment for waste-bank activities. Beyond producing a physical device, the program emphasized knowledge transfer so that community members could understand basic operation and maintenance and have an opportunity to develop or reproduce similar devices independently. PRESBOT SEMARAK represents an implementation of the Gerakan Desa SEMARAK (Healthy, Safe, Prosperous, Creative), particularly by strengthening creativity and community-based environmental management. The activity provides an initial pathway for strengthening waste-bank sustainability through simple technology that can be used and further developed locally.

Keywords - appropriate technology, Cerme Kidul Village, community empowerment, plastic bottles, waste bank

How To Cite : Faletehan, A. N. ., Mustika, M. D. ., Putra, T. P. ., Rahmawati, E. F. W. N., Liana, L., Romadlon, A. ., Cahyani, S. D. ., Sari, A. I. ., Mufarihah, F. ., Setiawan, T. A. ., Cahyani, L. S. ., & Deviatin, N. S. . (2026). PRESBOT SEMARAK: Inovasi Teknologi Tepat Guna untuk Penguatan Keberlanjutan Bank Sampah di Desa Cerme Kidul, Kabupaten Gresik. *Jurnal Pengabdian Sosial*, 3(10), 886-898. <https://doi.org/10.59837/zp6dn649>

Copyright ©2026 Akmal Nur Faletehan, Murni Diajeng Mustika, Teguh Pramana Putra, Mochammad Badrus Salam, Elsa Fernanda W.N. Rahmawati, Liana Liana, Aunur Romadlon, Suci Dwi Cahyani, Alfiyah Inda Sari, Fiyayah Mufarihah, Tegar Ari Setiawan, Lina Sihatin Cahyani, Nafiatu Sintya Deviatin

PENDAHULUAN

Persoalan sampah plastik memiliki dimensi yang berbeda pada setiap tahapan rantai pengelolaan. Pada tingkat global, produksi plastik telah meningkat secara sangat besar dan sebagian material yang telah digunakan berakhir sebagai limbah yang sulit dikelola secara optimal (Geyer et al., 2017). Kebocoran sampah plastik dari sistem pengelolaan ke lingkungan juga berkaitan dengan pertumbuhan konsumsi, keterbatasan infrastruktur, dan praktik pengelolaan sampah yang belum memadai (Jambeck et al., 2015; Borrelle et al., 2020). Kondisi tersebut menjadikan penguatan pengelolaan sampah pada tingkat lokal tetap relevan, terutama pada wilayah yang mengandalkan partisipasi masyarakat.

Pada skala masyarakat, bank sampah merupakan salah satu mekanisme yang mempertemukan aktivitas pemilahan, pengumpulan, pencatatan, dan pemanfaatan kembali material yang masih mempunyai nilai. Model ini dapat memperluas peran masyarakat dalam pengelolaan sampah sekaligus membuka peluang ekonomi dari material yang dapat didaur ulang (Asteria & Heruman, 2016). Namun, keberlanjutan program tidak hanya bergantung pada kesediaan warga memilah sampah. Kapasitas pengelola, fasilitas, hubungan dengan sektor informal, dan kemudahan proses pemindahan material juga menentukan efektivitas sistem pengelolaan di tingkat lokal (Sembiring & Nitivattananon, 2010; Wilson et al., 2015).

Kondisi tersebut juga menjadi bagian dari praktik pengelolaan sampah di Bank Sampah “Peduli” Desa Cerme Kidul, Kabupaten Gresik. Kegiatan bank sampah dilaksanakan secara rutin setiap bulan dan dilakukan bersamaan dengan kegiatan arisan warga. Setiap rumah diwajibkan untuk menyetorkan sampah ke bank sampah dan tidak terdapat batasan jumlah sampah yang dapat disetorkan. Semakin banyak sampah yang berhasil dikumpulkan, semakin besar pula manfaat yang dapat diperoleh dari kegiatan tersebut dalam mendukung kebersihan lingkungan dan pemanfaatan material yang masih memiliki nilai ekonomi. Apabila warga tidak melakukan penyetoran sampah, diberlakukan denda yang dikelola oleh pengurus bank sampah dan digunakan untuk kepentingan bersama, seperti pengadaan kursi dan kebutuhan fasilitas lainnya. Mekanisme tersebut menunjukkan bahwa kegiatan bank sampah telah menjadi bagian dari aktivitas sosial masyarakat sekaligus

mendukung pengelolaan sampah berbasis masyarakat.

Dalam pengelolaannya, sampah yang telah dikumpulkan selanjutnya dikelola sesuai dengan jenis materialnya. Khusus untuk botol plastik, pengelolaan dan penjualannya dilakukan langsung oleh warga dengan bekerja sama dengan pihak ketiga, seperti tengkulak atau pengepul. Sebelum dijual, botol plastik dipilah dan dipisahkan dari tutupnya. Botol plastik yang telah dipisahkan dari tutup memiliki nilai jual yang lebih tinggi dibandingkan dengan botol yang masih tercampur dengan tutup. Dengan demikian, pemilahan botol plastik dan tutup tidak hanya mendukung pengelolaan material berdasarkan jenisnya, tetapi juga berpotensi meningkatkan nilai ekonomi material yang diperoleh warga. Mekanisme tersebut menunjukkan bahwa pengelolaan botol plastik pada tingkat masyarakat memiliki keterkaitan antara aspek lingkungan, efisiensi pengelolaan, dan manfaat ekonomi.

Botol plastik merupakan salah satu material yang menarik untuk dikelola melalui bank sampah karena dapat dipilah dan disalurkan kembali sebagai material bernilai. Namun, setelah dipilah dari material lainnya dan tutupnya, botol plastik masih perlu ditampung sementara sebelum proses penjualan kepada pengepul maupun proses pengangkutan oleh pihak terkait. Sampah yang telah terkumpul di bank sampah tidak selalu diangkut pada hari yang sama oleh dinas terkait. Kondisi tersebut menyebabkan material perlu disimpan terlebih dahulu di lokasi bank sampah. Kondisi dan luas tempat penyimpanan dapat berbeda pada setiap RW, tetapi permasalahan yang dihadapi relatif sama, yaitu kebutuhan ruang untuk menampung sampah selama menunggu proses pengangkutan atau pengelolaan lebih lanjut. Tidak adanya batasan jumlah sampah yang dapat disetorkan juga memungkinkan volume sampah yang terkumpul terus bertambah, terutama pada saat pengangkutan belum dilakukan.

Permasalahan ruang penyimpanan menjadi lebih nyata pada botol plastik yang masih dalam kondisi utuh. Botol plastik memiliki volume yang relatif besar dibandingkan dengan beratnya sehingga membutuhkan ruang penyimpanan yang lebih besar ketika tidak dipadatkan. Kondisi tersebut dapat mengurangi efisiensi pemanfaatan ruang dan menyulitkan penataan material yang telah terkumpul. Oleh karena itu, diperlukan upaya penanganan yang dapat mengurangi volume botol plastik sebelum disimpan atau dipindahkan. Pengepresan botol plastik menjadi salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk membantu meningkatkan efisiensi ruang penyimpanan, tanpa menghilangkan tahapan pemilahan sebagai bagian penting dalam pengelolaan material. Kajian tentang sampah plastik menunjukkan bahwa pengurangan kebocoran plastik memerlukan intervensi pada berbagai titik dalam rantai pengelolaan, termasuk pengumpulan, pemilahan, penyimpanan, dan pengolahan (Law, 2010; Hopewell et al., 2009; Andrady, 2011). Dengan demikian, teknologi sederhana yang dapat membantu mengurangi volume material dapat menjadi salah satu intervensi pendukung dalam meningkatkan efisiensi pengelolaan sampah pada tingkat masyarakat.

Di Indonesia, tantangan pengelolaan sampah juga berkaitan dengan keterbatasan kapasitas pengumpulan dan pengolahan di sebagian wilayah. Literatur menunjukkan bahwa keterlibatan masyarakat dan sektor informal dapat menjadi komponen penting dalam sistem pengelolaan sampah, khususnya ketika dukungan fasilitas formal belum sepenuhnya memadai (Guerrero et al., 2013; Ferronato & Torretta, 2019). Pada saat yang sama, integrasi sektor informal dan kelembagaan lokal perlu didukung oleh sarana yang sesuai agar material yang telah dipilah dapat dikelola secara lebih efisien (Wilson et al., 2015; Troschinetz & Mihelcic, 2009). Dalam konteks Bank Sampah “Peduli”, kebutuhan terhadap sarana tersebut berkaitan dengan adanya kegiatan pengumpulan secara rutin, tidak adanya pembatasan jumlah sampah yang disetorkan, adanya jeda waktu antara pengumpulan dan pengangkutan, serta kebutuhan untuk menyimpan botol plastik sebelum dikelola lebih lanjut atau dijual kepada pihak pengepul.

Kebutuhan tersebut menjadi salah satu pertimbangan dalam pelaksanaan Kuliah Kerja Nyata di Desa Cerme Kidul, Kabupaten Gresik. Program KKN mengusung tema “Wujudkan Gresik GEMAKARYA dengan Gerakan Desa SEMARAK (Sehat, Aman, Sejahtera, Kreatif)”. Dalam konteks tema tersebut, penguatan bank sampah diarahkan pada penyediaan solusi yang sederhana, dapat

dipahami masyarakat, dan memungkinkan untuk dipelihara setelah mahasiswa menyelesaikan kegiatan. Berdasarkan identifikasi kebutuhan tersebut, mahasiswa KKN mengembangkan PRESBOT SEMARAK (Pengepres Botol Plastik) sebagai inovasi teknologi tepat guna untuk mendukung penanganan botol plastik pada bank sampah. Nama PRESBOT menunjukkan fungsi utama alat, sedangkan SEMARAK menghubungkannya dengan tema besar KKN. Dengan demikian, PRESBOT SEMARAK diposisikan bukan hanya sebagai alat fisik, tetapi sebagai luaran inovasi yang menggabungkan teknologi sederhana, demonstrasi penggunaan, transfer keterampilan, dan peluang pengembangan mandiri oleh masyarakat.

PRESBOT SEMARAK diarahkan untuk membantu proses pemadatan botol plastik yang telah dipilah sehingga volume material menjadi lebih ringkas dan ruang penyimpanan dapat dimanfaatkan secara lebih efisien selama menunggu proses pengangkutan maupun penjualan kepada pihak pengepul. Keberadaan alat juga mendukung alur pengelolaan botol plastik yang telah dipisahkan dari tutupnya sehingga material dapat dipersiapkan sesuai dengan mekanisme penjualan yang dilakukan oleh warga. Dengan mekanisme pengoperasian secara manual, alat diharapkan dapat menjadi teknologi tepat guna yang sederhana dan sesuai dengan kebutuhan masyarakat. Meskipun demikian, kegiatan ini tidak menempatkan pengepresan sebagai pengganti proses pemilahan, pengangkutan, maupun penjualan, melainkan sebagai sarana pendukung pada tahap penanganan dan penyimpanan material.

Pendekatan kegiatan tidak ditempatkan sebagai hibah peralatan semata. Mahasiswa memperlihatkan cara kerja alat, mendemonstrasikan penggunaannya, dan menyerahkan alat kepada pihak masyarakat yang menjadi mitra. Pendekatan ini penting karena teknologi tepat guna akan lebih berpeluang berkelanjutan ketika pengguna memahami fungsi, prosedur pengoperasian, dan perawatan dasarnya. Dalam perspektif pemberdayaan, transfer pengetahuan juga membuka peluang bagi masyarakat untuk melakukan perbaikan atau membuat unit tambahan sesuai kebutuhan lokal. Hal ini menjadi penting karena kondisi tempat penyimpanan pada masing-masing RW dapat berbeda, sehingga penggunaan dan pengembangan alat dapat disesuaikan dengan kebutuhan dan kondisi setempat.

Berbagai penelitian mengenai sampah plastik telah banyak membahas besarnya masalah pada tingkat global, sumber kebocoran, dampak lingkungan, dan kebutuhan peningkatan sistem pengelolaan (Eriksen et al., 2014; Cózar et al., 2014; Lebreton et al., 2017; Lau et al., 2020). Sementara itu, kajian pengelolaan sampah berbasis masyarakat menekankan pentingnya kelembagaan, partisipasi, dan integrasi aktor lokal (Sembiring & Nitivattananon, 2010; Asteria & Heruman, 2016). Kegiatan ini mengambil ruang pada persoalan yang lebih spesifik, yaitu kebutuhan teknologi sederhana untuk membantu penanganan dan penyimpanan botol plastik pada bank sampah yang memiliki kegiatan pengumpulan rutin, tidak membatasi jumlah setoran, serta menghadapi jeda waktu antara pengumpulan dan pengangkutan. Pengembangan teknologi juga dipadukan dengan demonstrasi dan transfer keterampilan kepada pengguna sehingga teknologi yang dihasilkan tidak berhenti sebagai produk fisik, tetapi dapat dimanfaatkan dan dikembangkan oleh masyarakat.

Tujuan pengabdian ini adalah mengembangkan dan memperkenalkan PRESBOT SEMARAK sebagai teknologi tepat guna untuk membantu pemadatan botol plastik, meningkatkan efisiensi pemanfaatan ruang penyimpanan, serta mendukung pengelolaan botol plastik yang telah dipilah pada Bank Sampah "Peduli" di Desa Cerme Kidul, Kabupaten Gresik. Selain menghasilkan alat, kegiatan ini bertujuan memperkuat kemampuan masyarakat dalam mengoperasikan dan merawat alat serta membuka peluang pengembangan teknologi serupa sesuai dengan kebutuhan lokal.

Botol plastik merupakan salah satu material yang menarik untuk dikelola melalui bank sampah karena dapat dipilah dan disalurkan kembali sebagai material bernilai. Persoalan praktis muncul ketika botol dikumpulkan dalam kondisi utuh. Volume yang besar dibanding dengan beratnya dapat meningkatkan kebutuhan ruang penyimpanan dan membuat pemindahan material menjadi kurang efisien. Kajian tentang sampah plastik menunjukkan bahwa pengurangan kebocoran plastik

memerlukan intervensi pada berbagai titik dalam rantai pengelolaan, termasuk pengumpulan, pemilahan, penyimpanan, dan pengolahan (Law, 2010; Hopewell et al., 2009; Andrady, 2011). Dengan demikian, teknologi sederhana yang dapat mengurangi volume material dapat menjadi salah satu intervensi pendukung, meskipun bukan pengganti sistem pengelolaan sampah yang lebih menyeluruh.

Di Indonesia, tantangan pengelolaan sampah juga berkaitan dengan keterbatasan kapasitas pengumpulan dan pengolahan di sebagian wilayah. Literatur menunjukkan bahwa keterlibatan masyarakat dan sektor informal dapat menjadi komponen penting dalam sistem pengelolaan sampah, khususnya ketika dukungan fasilitas formal belum sepenuhnya memadai (Guerrero et al., 2013; Ferronato & Torretta, 2019). Pada saat yang sama, integrasi sektor informal dan kelembagaan lokal perlu didukung oleh sarana yang sesuai agar material yang telah dipilah dapat dikelola secara lebih efisien (Wilson et al., 2015; Troschinetz & Mihelcic, 2009).

Kebutuhan tersebut menjadi salah satu pertimbangan dalam pelaksanaan Kuliah Kerja Nyata di Desa Cerme Kidul, Kabupaten Gresik. Program KKN mengusung tema “Wujudkan Gresik GEMAKARYA dengan Gerakan Desa SEMARAK (Sehat, Aman, Sejahtera, Kreatif)”. Dalam konteks tema tersebut, penguatan bank sampah diarahkan pada penyediaan solusi yang sederhana, dapat dipahami masyarakat, dan memungkinkan untuk dipelihara setelah mahasiswa menyelesaikan kegiatan. Berdasarkan kebutuhan tersebut, mahasiswa KKN mengembangkan PRESBOT SEMARAK (Pengepres Botol Plastik) sebagai inovasi teknologi tepat guna untuk mendukung penanganan botol plastik pada bank sampah. Nama PRESBOT menunjukkan fungsi utama alat, sedangkan SEMARAK menghubungkannya dengan tema besar KKN. Dengan demikian, PRESBOT SEMARAK diposisikan bukan hanya sebagai alat fisik, tetapi sebagai luaran inovasi yang menggabungkan teknologi sederhana, demonstrasi penggunaan, transfer keterampilan, dan peluang pengembangan mandiri oleh masyarakat.

Pendekatan kegiatan tidak ditempatkan sebagai hibah peralatan semata. Mahasiswa memperlihatkan cara kerja alat, mendemonstrasikan penggunaannya, dan menyerahkan alat kepada pihak masyarakat yang menjadi mitra. Pendekatan ini penting karena teknologi tepat guna akan lebih berpeluang berkelanjutan ketika pengguna memahami fungsi, prosedur pengoperasian, dan perawatan dasarnya. Dalam perspektif pemberdayaan, transfer pengetahuan juga membuka peluang bagi masyarakat untuk melakukan perbaikan atau membuat unit tambahan sesuai kebutuhan lokal.

Berbagai penelitian mengenai sampah plastik telah banyak membahas besarnya masalah pada tingkat global, sumber kebocoran, dampak lingkungan, dan kebutuhan peningkatan sistem pengelolaan (Eriksen et al., 2014; Cózar et al., 2014; Lebreton et al., 2017; Lau et al., 2020). Sementara itu, kajian pengelolaan sampah berbasis masyarakat menekankan pentingnya kelembagaan, partisipasi, dan integrasi aktor lokal (Sembiring & Nitivattananon, 2010; Asteria & Heruman, 2016). Kegiatan ini mengambil ruang di antara kedua pendekatan tersebut dengan mengembangkan teknologi sederhana pada titik penanganan material bank sampah sekaligus mentransfer keterampilan kepada pengguna. Tujuan pengabdian adalah menghasilkan alat pengepres botol plastik yang dapat digunakan untuk mendukung kegiatan bank sampah serta memperkuat kemampuan masyarakat untuk mengoperasikan, merawat, dan mengembangkan teknologi serupa.

METODE

Kegiatan dilaksanakan di Desa Cerme Kidul, Kecamatan Cerme, Kabupaten Gresik, sebagai bagian dari program Kuliah Kerja Nyata mahasiswa. Sasaran kegiatan adalah masyarakat dan pengelola Bank Sampah “Peduli” yang ditunjukkan dalam dokumentasi lapangan. Pelaksana utama adalah mahasiswa KKN dengan dukungan pihak masyarakat. Kegiatan ini dilaksanakan tanggal 3 Agustus 2026, jumlah peserta yang hadir sebanyak 10 orang yang merupakan pengelola dari bank sampah.

Pendekatan yang digunakan adalah teknologi tepat guna berbasis partisipasi dan demonstrasi,

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

dengan PRESBOT SEMARAK sebagai produk utama intervensi. Tahap pertama berupa identifikasi kebutuhan, yaitu memahami persoalan penanganan botol plastik dan kebutuhan alat yang sederhana. Tahap kedua berupa perancangan dan pembuatan PRESBOT SEMARAK. Berdasarkan dokumentasi, alat dibuat menggunakan konstruksi kayu dengan bagian penekan yang digerakkan secara manual melalui mekanisme tuas. Pemilihan material dan mekanisme tersebut diarahkan agar konstruksi mudah dipahami, tidak bergantung pada sumber listrik, dan memungkinkan pemeliharaan sederhana.

Tahap ketiga adalah pengujian fungsi internal oleh mahasiswa sebelum alat diperkenalkan kepada masyarakat. Tahap keempat adalah demonstrasi. Mahasiswa memperagakan cara menempatkan botol, mengoperasikan tuas penekan, dan mengembalikan tuas ke posisi awal. Penjelasan keselamatan diberikan dengan menekankan posisi tangan yang aman, penggunaan alat pada permukaan stabil, serta pemeriksaan sambungan sebelum alat digunakan. Tahap kelima adalah serah terima alat kepada pihak masyarakat/pengelola bank sampah. Tahap terakhir adalah penyampaian arahan mengenai penggunaan, perawatan, dan peluang pengembangan alat.

Data kegiatan dikumpulkan melalui observasi lapangan, dokumentasi foto, catatan pelaksanaan, dan pengamatan selama demonstrasi. Analisis dilakukan secara deskriptif-kualitatif dengan menghubungkan luaran kegiatan dengan tujuan pengabdian. Indikator keberhasilan meliputi: (1) tersedianya alat yang dapat dioperasikan; (2) terlaksananya demonstrasi penggunaan; (3) tersampainya pengetahuan dasar mengenai operasi dan perawatan; dan (4) tersedianya alat pada pihak masyarakat sebagai sarana yang dapat digunakan setelah KKN. Pengukuran kuantitatif seperti kapasitas botol per siklus, waktu pengepresan, rasio pengurangan volume, atau perubahan pengetahuan belum dilakukan, sehingga tidak diklaim sebagai hasil pada artikel ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil kegiatan menunjukkan bahwa mahasiswa KKN berhasil menghasilkan tiga unit PRESBOT SEMARAK. Tiga unit alat berbasis konstruksi kayu dengan mekanisme tuas manual tersebut diperkenalkan kepada masyarakat sebagaimana tampak pada dokumentasi kegiatan. Bentuk alat terdiri atas ruang/badan penampung, bagian penekan, dan lengan tuas yang bekerja secara manual. Konstruksi tersebut menunjukkan upaya memilih desain yang relatif sederhana dan dapat dipahami oleh pengguna nonteknis. Tidak digunakannya sumber tenaga listrik juga menjadi karakteristik yang sesuai untuk penggunaan di lingkungan masyarakat dengan kebutuhan operasional yang sederhana.



Gambar 1. PRESBOT SEMARAK, alat pengepres botol plastik berbasis konstruksi kayu yang dibuat oleh mahasiswa KKN.

Dokumentasi pada Gambar 1 memperlihatkan bentuk fisik alat setelah proses pembuatan. Secara visual, konstruksi menggunakan papan dan batang kayu yang dirangkai dengan pengikat mekanis. Lengan penekan ditempatkan pada bagian depan sehingga pengguna dapat menghasilkan gaya tekan melalui gerakan tuas. Karakteristik tersebut merupakan bentuk teknologi tepat guna yang menempatkan kemudahan penggunaan dan kesederhanaan konstruksi sebagai pertimbangan utama. Dalam konteks masyarakat, desain yang dapat dipahami secara visual berpotensi memudahkan proses transfer keterampilan, walaupun efektivitas teknisnya tetap perlu diuji lebih lanjut melalui pengukuran kapasitas dan rasio pemadatan.

Tabel 1. Spesifikasi alat berdasarkan hasil observasi dokumentasi

Komponen/parameter	Spesifikasi teridentifikasi	Catatan
Jumlah unit	3 unit	Teridentifikasi dari dokumentasi alat
Material utama	Kayu/papan kayu	Dipilih untuk konstruksi sederhana
Mekanisme penggerak	Tuas manual	Dioperasikan tanpa tenaga listrik
Bagian penekan	Lengan/tuas kayu dengan bidang tekan	Bekerja melalui gaya tekan manual
Pengikat konstruksi	Baut/sekrup dan sambungan mekanis	Perlu pemeriksaan berkala
Fungsi	Memadatkan/mengepres botol plastik	Digunakan pada material yang telah dipilah
Sumber tenaga	Manual	Tidak memerlukan listrik
Ukuran alat	Belum terdokumentasi secara terukur	Perlu pengukuran pada pengembangan berikutnya
Kapasitas per siklus	Belum diuji secara kuantitatif	Perlu pengujian lanjutan
Rasio pengurangan volume	Belum diukur	Direkomendasikan sebagai indikator teknis



Gambar 2. Demonstrasi penggunaan PRESBOT SEMARAK kepada masyarakat/pengelola bank sampah

Demonstrasi pada Gambar 2 menjadi bagian penting dari intervensi karena keberlanjutan teknologi tidak ditentukan oleh keberadaan alat saja. Mahasiswa menunjukkan penggunaan alat secara langsung sehingga masyarakat dapat melihat posisi material, arah gerakan tuas, dan tahapan pengoperasian. Demonstrasi langsung merupakan bentuk transfer pengetahuan yang relevan untuk teknologi mekanis sederhana karena pengguna dapat menghubungkan penjelasan verbal dengan gerakan fisik alat.

Pada kegiatan ini, demonstrasi juga berfungsi sebagai pengenalan aspek keselamatan. Operator perlu memastikan alat berada pada posisi stabil dan tangan tidak ditempatkan pada area yang dapat terjepit oleh bagian penekan. Pemeriksaan kondisi sambungan sebelum digunakan juga diperlukan karena konstruksi kayu dan pengikat mekanis dapat mengalami perubahan akibat penggunaan berulang. Aspek keselamatan tersebut penting untuk memastikan bahwa inovasi teknologi tidak menimbulkan risiko baru bagi pengguna.

Penggunaan alat pengepres pada bank sampah perlu ditempatkan dalam urutan kerja yang benar. Botol sebaiknya telah dipilah dan dipastikan sesuai dengan jenis material yang diterima, kemudian ditempatkan pada ruang tekan, dipadatkan, dan dipindahkan untuk penyimpanan atau penyaluran. Pemadatan tidak menggantikan proses pemilahan, pembersihan, atau pengelolaan material selanjutnya. Dalam sistem pengelolaan sampah, efektivitas teknologi pada satu titik akan lebih bermakna ketika terhubung dengan proses pengumpulan, penyimpanan, dan pemanfaatan kembali material (Guerrero et al., 2013; Ferronato & Torretta, 2019).



Gambar 3. Serah terima PRESBOT SEMARAK dan dokumentasi bersama mahasiswa KKN dengan masyarakat Desa Cerme Kidul.

Serah terima pada Gambar 3 menunjukkan bahwa produk kegiatan diarahkan untuk berada di lingkungan masyarakat setelah mahasiswa menyelesaikan program. Hal ini menjadi pembeda antara kegiatan yang hanya menghasilkan prototipe dan kegiatan yang berorientasi pada keberlanjutan. Alat diposisikan sebagai sumber daya bersama yang dapat dimanfaatkan dalam kegiatan bank sampah dan menjadi media belajar bagi warga.

Konsep keberlanjutan dalam kegiatan ini tidak hanya dimaknai sebagai alat yang tetap tersedia, tetapi juga sebagai kemampuan masyarakat untuk mempertahankan fungsi alat. Oleh karena itu, transfer pengetahuan mengenai perawatan dan pengembangan menjadi penting. Masyarakat yang memahami prinsip kerja dasar memiliki peluang lebih besar untuk mengidentifikasi kerusakan ringan, melakukan pengencangan sambungan, dan mengembangkan desain apabila kebutuhan berubah. Pendekatan ini sejalan dengan prinsip pemberdayaan yang menempatkan masyarakat sebagai aktor

dalam sistem pengelolaan, bukan semata-mata penerima bantuan (Sembiring & Nitivattananon, 2010; Wilson et al., 2015).



Gambar 4. Praktek penggunaan alat PRESBOT SEMARAK oleh pengelola bank sampah di Desa Cerme Kidul.

Berdasarkan gambar 4, terlihat bahwa desain alat berbasis konstruksi kayu yang sederhana berhasil dipahami dan dioperasikan dengan benar oleh masyarakat sasaran. Gerakan menekan tuas yang dilakukan tanpa ragu menunjukkan bahwa demonstrasi yang sebelumnya dilakukan (Gambar 2) telah efektif dalam menanamkan prosedur operasional dan aspek keselamatan. Bukti empiris berupa kemampuan mandiri pengguna ini memperkuat argumen bahwa intervensi teknologi tepat guna yang dikembangkan memenuhi prinsip pemberdayaan, di mana masyarakat mampu mengadopsi dan menguasai teknologi baru, bukan sekadar menjadi objek penerima bantuan. Penguasaan keterampilan ini juga menjadi prasyarat penting bagi keberlanjutan fungsi alat dalam jangka panjang.

Secara konseptual, teknologi pengepres dapat memberikan manfaat pada tahap penanganan material karena botol yang dipadatkan berpotensi membutuhkan ruang penyimpanan lebih kecil daripada botol yang tidak dipadatkan. Akan tetapi, manfaat tersebut pada kegiatan ini belum dihitung dengan parameter kuantitatif. Karena itu, klaim mengenai besarnya pengurangan volume, peningkatan kapasitas penyimpanan, atau peningkatan nilai jual tidak dicantumkan. Pengukuran tersebut justru menjadi agenda pengembangan berikutnya agar efektivitas alat dapat dibuktikan secara lebih kuat.

Temuan kegiatan juga perlu dibaca dalam konteks persoalan plastik yang lebih luas. Penelitian global memperlihatkan bahwa sebagian besar aliran plastik berasal dari penggunaan sehari-hari dan bahwa intervensi pada sistem pengumpulan dan pengelolaan dapat membantu mengurangi kebocoran ke lingkungan (Jambeck et al., 2015; Lebreton et al., 2017; Meijer et al., 2021). Pada saat yang sama, keberadaan plastik di lingkungan telah terdeteksi pada berbagai ekosistem, termasuk laut dan perairan tawar (Eriksen et al., 2014; Cózar et al., 2014; van Sebille et al., 2015; van Emmerik & Schwarz, 2020). Dengan demikian, penguatan sistem lokal seperti bank sampah merupakan bagian dari pendekatan yang lebih luas untuk meningkatkan pengelolaan material setelah konsumsi.

Literatur juga menunjukkan bahwa persoalan plastik tidak dapat diselesaikan hanya melalui

satu teknologi. Peningkatan daur ulang, pengurangan penggunaan material yang tidak diperlukan, perbaikan desain produk, pengumpulan yang lebih baik, dan penguatan ekonomi sirkular perlu berjalan secara bersamaan (Hopewell et al., 2009; Lau et al., 2020). Alat yang dikembangkan dalam kegiatan ini, karena itu, diposisikan sebagai teknologi pendukung pada satu tahapan proses, bukan sebagai solusi tunggal terhadap sampah plastik.

Dari sisi pemberdayaan, kegiatan memiliki potensi replikasi karena desain berbasis material lokal dan mekanisme manual relatif mudah dijelaskan. Namun, replikasi tidak boleh dilakukan tanpa penyesuaian. Dimensi alat, kekuatan material, ukuran botol, dan beban tekan perlu disesuaikan melalui pengujian agar alat aman dan efektif. Studi tentang sistem pengelolaan sampah di negara berkembang menegaskan bahwa teknologi yang berhasil perlu mempertimbangkan konteks sosial, kelembagaan, ekonomi, dan teknis setempat (Guerrero et al., 2013; Ferronato & Torretta, 2019; Troschinetz & Mihelcic, 2009).

Sebagai tindak lanjut, pengelola bank sampah dapat melakukan pencatatan sederhana mengenai jumlah botol yang dipadatkan, waktu penggunaan, kondisi alat, dan frekuensi perawatan. Data tersebut dapat digunakan untuk menentukan apakah desain perlu diperkuat atau dimodifikasi. Pada tahap pengabdian berikutnya, pengujian dapat diarahkan pada tiga parameter: kapasitas per siklus, rasio pengurangan volume, dan beban/kemudahan operasi. Penambahan parameter keselamatan kerja juga penting agar inovasi tetap konsisten dengan prinsip penggunaan alat yang aman.

Tabel 2. Indikator capaian kegiatan dan rencana penguatan keberlanjutan

Indikator	Capaian terdokumentasi	Bukti	Tindak lanjut
Ketersediaan alat	Tiga unit alat dibuat	Gambar 1	Pemeriksaan kondisi dan perawatan berkala
Transfer teknologi	Demonstrasi penggunaan dilakukan	Gambar 2	Praktik mandiri warga
Penyerahan sarana	Alat diserahkan kepada masyarakat	Gambar 3	Pemanfaatan dalam kegiatan bank sampah
Pemahaman operasional	Penjelasan cara penggunaan diberikan	Gambar 2	Evaluasi praktik pengguna
Kemampuan membuat/mengembangkan	Pengetahuan dasar diperkenalkan	Gambar 4	Pelatihan lanjutan dan replikasi
Dampak teknis	Belum diukur secara kuantitatif	-	Uji volume, waktu, kapasitas, dan keselamatan

Unsur kebaruan kegiatan terletak pada pengembangan PRESBOT SEMARAK sebagai inovasi yang menggabungkan produk teknologi tepat guna dengan transfer keterampilan dan orientasi keberlanjutan. Produk yang dibuat bukan sekadar benda hasil kegiatan KKN, melainkan media untuk memindahkan pengetahuan teknis kepada masyarakat. Model ini menghasilkan tiga keluaran yang saling berkaitan: alat fisik, keterampilan penggunaan, dan peluang pengembangan atau replikasi oleh masyarakat. Pendekatan tersebut relevan untuk kegiatan pengabdian karena keberhasilan program tidak seharusnya berhenti pada hari penyerahan alat.

Walaupun demikian, keterbatasan kegiatan perlu dinyatakan secara terbuka. Belum terdapat

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

pengukuran laboratorium atau uji performa terstandar terhadap rasio pemadatan, kapasitas maksimum, durasi penggunaan, dan umur pakai alat. Selain itu, evaluasi perubahan pengetahuan warga belum dilakukan dengan instrumen pre-test dan post-test. Oleh sebab itu, artikel ini menempatkan hasil utama pada capaian produk, demonstrasi, dan transfer pengetahuan, sedangkan efektivitas teknis dan dampak jangka panjang diposisikan sebagai agenda evaluasi lanjutan. Transparansi tersebut penting agar kontribusi pengabdian tidak melebihi-lebihkan bukti yang tersedia.

Temuan tersebut juga konsisten dengan literatur yang menunjukkan bahwa pengelolaan material plastik perlu dipandang sebagai bagian dari sistem yang saling terhubung. Keberadaan plastik di perairan dan ekosistem telah didokumentasikan pada berbagai skala (Desforges et al., 2014; Setälä et al., 2014; Wilcox et al., 2015), sedangkan penelitian lain menyoroti potensi paparan dan perpindahan bahan dari plastik dalam rantai pangan (Rochman et al., 2013, 2015). Pada tingkat tata kelola, integrasi sektor informal dan aktor masyarakat tetap penting dalam memperkuat sistem pengelolaan sampah (Wilson et al., 2006; Wilson et al., 2015). Oleh karena itu, alat pengepres pada kegiatan ini sebaiknya dipahami sebagai salah satu komponen pendukung dalam sistem pengelolaan material, yang efektivitasnya akan lebih optimal apabila terhubung dengan pemilahan, pengumpulan, penyimpanan, penyaluran, dan pemanfaatan kembali.

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian melalui pengembangan PRESBOT SEMARAK di Desa Cerme Kidul, Kabupaten Gresik, berhasil menghasilkan tiga unit alat pengepres botol plastik berbasis konstruksi kayu dengan mekanisme tuas manual yang diperkenalkan melalui demonstrasi serta praktik mandiri oleh masyarakat. Kontribusi utama dari pelaksanaan program ini berfokus pada penyediaan sarana teknologi tepat guna, demonstrasi operasional, dan transfer pengetahuan keterampilan kepada pengelola bank sampah. PRESBOT SEMARAK tidak hanya mendukung penanganan botol plastik, tetapi juga menjadi bagian dari implementasi Gerakan Desa SEMARAK (Sehat, Aman, Sejahtera, Kreatif) untuk memperkuat kreativitas warga. Meskipun demikian, dampak teknis secara kuantitatif dan evaluasi keberlanjutan jangka panjang belum dapat disimpulkan pada tahap ini dan masih memerlukan pengukuran serta pemantauan lanjutan, meliputi kapasitas pengepresan, rasio pengurangan volume, waktu operasi, aspek keselamatan, serta konsistensi pemanfaatannya setelah program KKN selesai.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Pemerintah Desa Cerme Kidul, pengelola dan masyarakat Bank Sampah “Peduli”, serta seluruh pihak yang mendukung pelaksanaan program Kuliah Kerja Nyata Universitas Gresik. Apresiasi juga disampaikan kepada dosen pembimbing dan institusi perguruan tinggi atas arahan selama perencanaan, pelaksanaan, dan dokumentasi kegiatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrady, A. L. (2011). Microplastics in the marine environment. *Marine Pollution Bulletin*, 62(8), 1596–1605. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2011.05.030>
- Asteria, D., & Heruman, H. (2016). Bank sampah sebagai alternatif strategi pengelolaan sampah berbasis masyarakat di Tasikmalaya. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 23(1), 136–141. <https://doi.org/10.22146/jml.18783>
- Borrelle, S. B., Ringma, J., Law, K. L., Monnahan, C. C., Lebreton, L., McGivern, A., Murphy, E., Jambeck, J., Leonard, G. H., Hilleary, M. A., Eriksen, M., Possingham, H. P., De Frond, H., Gerber, L. R., Polidoro, B., Tahir, A., Bernard, M., Mallos, N., Barnes, M., & Rochman, C. M. (2020). Predicted growth in plastic waste exceeds efforts to mitigate plastic pollution. *Science*, 369(6510), 1515–1518. <https://doi.org/10.1126/science.aba3656>

- Cózar, A., Echevarría, F., González-Gordillo, J. I., Irigoien, X., Úbeda, B., Hernández-León, S., Palma, Á. T., Navarro, S., García-de-Lomas, J., Ruiz, A., Fernández-de-Puelles, M. L., & Duarte, C. M. (2014). Plastic debris in the open ocean. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(28), 10239–10244. <https://doi.org/10.1073/pnas.1322559111>
- Desforges, J.-P. W., Galbraith, M., Dangerfield, N., & Ross, P. S. (2014). Widespread distribution of microplastics in subsurface seawater in the NE Pacific Ocean. *Marine Pollution Bulletin*, 79(1–2), 94–99. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2013.12.009>
- Eriksen, M., Lebreton, L. C. M., Carson, H. S., Thiel, M., Moore, C. J., Borerro, J. C., Galgani, F., Ryan, P. G., & Reisser, J. (2014). Plastic pollution in the world's oceans: More than 5 trillion plastic pieces weighing over 250,000 tons afloat at sea. *PLoS ONE*, 9(12), e111913. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0111913>
- Ferronato, N., & Torretta, V. (2019). Waste mismanagement in developing countries: A review of global issues. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(6), 1060. <https://doi.org/10.3390/ijerph16061060>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2017). *Microplastics in Fisheries and Aquaculture: Status of Knowledge on Their Occurrence and Implications for Aquatic Organisms and Food Safety*. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 615.
- Geyer, R., Jambeck, J. R., & Law, K. L. (2017). Production, use, and fate of all plastics ever made. *Science Advances*, 3(7), e1700782. <https://doi.org/10.1126/sciadv.1700782>
- Guerrero, L. A., Maas, G., & Hogland, W. (2013). Solid waste management challenges for cities in developing countries. *Waste Management*, 33(1), 220–232. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2012.09.008>
- Hopewell, J., Dvorak, R., & Kosior, E. (2009). Plastics recycling: Challenges and opportunities. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 364(1526), 2115–2126. <https://doi.org/10.1098/rstb.2008.0311>
- Jambeck, J. R., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T. R., Perryman, M., Andrady, A., Narayan, R., & Law, K. L. (2015). Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science*, 347(6223), 768–771. <https://doi.org/10.1126/science.1260352>
- Lau, W. W. Y., Shiran, Y., Bailey, R. M., Cook, E., Stuchtey, M. R., Koskella, J., Velis, C. A., Godfrey, L., Boucher, J., Murphy, M. B., Thompson, R. C., Jankowska, E., Castillo Castillo, A., Pilditch, T., Dixon, B., Koerselman, L., Kosior, E., Favoino, E., Gutberlet, J., Baulch, S., Atreya, M. E., & Palardy, J. E. (2020). Evaluating scenarios toward zero plastic pollution. *Science*, 369(6510), 1455–1461. <https://doi.org/10.1126/science.aba9475>
- Law, K. L. (2010). Plastics in the marine environment. *Annual Review of Marine Science*, 3, 205–229. <https://doi.org/10.1146/annurev-marine-120709-142925>
- Lebreton, L. C. M., van der Zwet, J., Damsteeg, J.-W., Slat, B., Andrady, A., & Reisser, J. (2017). River plastic emissions to the world's oceans. *Nature Communications*, 8, 15611. <https://doi.org/10.1038/ncomms15611>
- Meijer, L. J. J., van Emmerik, T., van der Ent, R., Schmidt, C., & Lebreton, L. (2021). More than 1000 rivers account for 80% of global riverine plastic emissions into the ocean. *Science Advances*, 7(18), eaaz5803. <https://doi.org/10.1126/sciadv.aaz5803>
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2022). *Global Plastics Outlook: Economic Drivers, Environmental Impacts and Policy Options*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/de747aef-en>
- Rochman, C. M., Hoh, E., Kurobe, T., & Teh, S. J. (2013). Ingested plastic transfers hazardous chemicals to fish and induces hepatic stress. *Scientific Reports*, 3, 3263. <https://doi.org/10.1038/srep03263>
- Rochman, C. M., Tahir, A., Williams, S. L., Baxa, D. V., Lam, R., Miller, J. T., Teh, F.-C., Werorilangi, S., & Teh, S. J. (2015). Anthropogenic debris in seafood: Plastic debris and fibers from textiles in fish and bivalves sold for human consumption. *Scientific Reports*, 5, 14340.

- <https://doi.org/10.1038/srep14340>
- Sembiring, E., & Nitivattananon, V. (2010). Sustainable solid waste management toward an inclusive society: Integration of the informal sector. *Resources, Conservation and Recycling*, 54(11), 802–809. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2009.12.010>
- Setälä, O., Fleming-Lehtinen, V., & Lehtiniemi, M. (2014). Ingestion and transfer of microplastics in the planktonic food web. *Environmental Pollution*, 185, 77–83. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2013.10.013>
- Thompson, R. C., Moore, C. J., vom Saal, F. S., & Swan, S. H. (2009). Plastics, the environment and human health: Current consensus and future trends. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 364(1526), 2153–2166. <https://doi.org/10.1098/rstb.2009.0053>
- Troschinetz, A. M., & Mihelcic, J. R. (2009). Sustainable recycling of municipal solid waste in developing countries. *Waste Management*, 29(2), 915–923. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2008.04.016>
- United Nations Environment Programme. (2021). *From Pollution to Solution: A Global Assessment of Marine Litter and Plastic Pollution*. UNEP.
- United Nations Environment Programme. (2023). *Turning off the Tap: How the World Can End Plastic Pollution and Create a Circular Economy*. UNEP.
- van Emmerik, T., & Schwarz, A. (2020). Plastic debris in rivers. *WIREs Water*, 7(1), e1398. <https://doi.org/10.1002/wat2.1398>
- van Sebille, E., Wilcox, C., Lebreton, L., Maximenko, N., Hardesty, B. D., van Franeker, J. A., Eriksen, M., Siegel, D., Galgani, F., & Law, K. L. (2015). A global inventory of small floating plastic debris. *Environmental Research Letters*, 10(12), 124006. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/10/12/124006>
- Wilcox, C., Sebille, E. V., & Hardesty, B. D. (2015). Threat of plastic pollution to seabirds is global, pervasive, and increasing. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 112(38), 11899–11904. <https://doi.org/10.1073/pnas.1502108112>
- Wilson, D. C., Rodic, L., Modak, P., Soos, R., Carpintero, A., Velis, C., Iyer, M., & Simonett, O. (2015). *Global waste management outlook*. United Nations Environment Programme.
- Wilson, D. C., Velis, C. A., & Cheeseman, C. R. (2006). Role of informal sector recycling in waste management in developing countries. *Habitat International*, 30(4), 797–808. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2005.09.005>
- World Bank. (2018). *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*. World Bank. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1329-0>.