

PEMBERDAYAAN KARANG TARUNA DALAM PENGOLAHAN SAMPAH BOTOL PLASTIK MENJADI PAVING BLOCK DENGAN MESIN ATM SAMPAH

Rendy Syahputra^{1*}, Agung Sutrisno², Herawaty Riogilang³

¹Teknik Informatika, Universitas Sam Ratulangi

²Teknik Mesin, Universitas Sam Ratulangi

³Teknik Lingkungan, Universitas Sam Ratulangi

email: rendy25051992@gmail.com

Abstract: This community service activity aims to reduce the environmental impact of plastic bottle waste by turning it into an economically valuable product, namely paving blocks. Plastic waste, especially plastic bottles, is one of the biggest contributors to environmental pollution. This program uses a collaborative governance method that involves Buha Village officials, thus the surrounding community is given education and training on how to process plastic bottle waste into paving blocks, starting from collection, shredding, mixing with materials such as sand and cement, to the printing process. The results of this activity show that the paving blocks produced have strength and quality that are suitable for light construction. In addition to reducing the amount of plastic waste, this program also opens up business opportunities for the local community. The active participation of the community in this program has a positive impact on increasing environmental awareness and local economic welfare. The community will collect plastic bottle waste through a waste Automatic Teller Machine machine which will later become the basis for calculating royalties from the sale of paving blocks. The recycling process that has been carried out from plastic waste into paving blocks is very beneficial for the community and the environment itself.

Keywords: plastic waste; paving blocks; waste management; environment

Abstrak: Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk mengurangi dampak lingkungan dari limbah botol plastik dengan mengubahnya menjadi produk yang bernilai ekonomis, yaitu paving block. Limbah plastik, khususnya botol plastik, menjadi salah satu penyumbang terbesar dalam pencemaran lingkungan. Program ini menggunakan metode *collaborative governance* yang melibatkan perangkat Kelurahan Buha, dengan demikian masyarakat sekitar diberikan edukasi dan pelatihan tentang cara pengolahan limbah botol plastik menjadi paving block, mulai dari pengumpulan, pencacahan, pencampuran dengan bahan-bahan seperti pasir dan semen, hingga proses pencetakan. Hasil dari kegiatan ini menunjukkan bahwa paving block yang dihasilkan memiliki kekuatan dan kualitas yang layak digunakan untuk konstruksi ringan. Selain mengurangi jumlah sampah plastik, program ini juga membuka peluang usaha bagi masyarakat setempat. Partisipasi aktif masyarakat dalam program ini memberikan dampak positif terhadap peningkatan kesadaran lingkungan dan kesejahteraan ekonomi lokal. Masyarakat akan mengumpulkan sampah botol plastic melalui mesin Automatic Teller Mechine sampah yang nantinya menjadi dasar perhitungan royalti dari penjualan paving block. Proses daur ulang yang telah dilakukan dari sampah plastik menjadi paving block sangat bermanfaat bagi masyarakat dan lingkungan.

Kata kunci: limbah plastik; paving block; pemberdayaan masyarakat

PENDAHULUAN

Permasalahan sampah plastik, terutama botol plastik, telah menjadi salah satu isu lingkungan yang mendesak di Indonesia. Produksi sampah plastik yang terus meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk dan konsumsi, berdampak negatif terhadap lingkungan, termasuk pencemaran tanah, air, dan udara. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi dampak negatif sampah plastik adalah dengan melakukan daur ulang dan pengolahan sampah menjadi produk yang bermanfaat, seperti paving block.

Permasalahan sampah nasional sudah cukup meresahkan. Saat ini, Indonesia merupakan negara penyumbang sampah plastik ke laut terbanyak kedua di dunia. Peningkatan jumlah sampah akan semakin menambah permasalahan, ketika masyarakat berperilaku buruk mengenai sampah, dengan membuang sampah sembarangan, seperti di jalan, di sungai, dan tidak menggunakan tempat sampah yang telah disediakan. Perilaku ini tidak mengenal tingkat pendidikan maupun status sosial, sebagai contoh di kantor pemerintahan, sekolah atau kampus masih banyak dijumpai orang yang membuang sampah secara sembarangan (Hakim, 2019).

Pengelolaan sampah merupakan kegiatan penanganan sampah yang dimulai dari sumber, serta kegiatan pengolahan dan daur ulang sampah (Lawa et al., 2021).

Salah satu contoh dari proses daur ulang yakni: plastik (*recycle*) yang bertujuan untuk mengubah penggunaan barang plastik supaya tetap bermanfaat, misalnya dengan membuat tas atau produk berguna dan bernilai jual. Salah satu pemanfaatan sampah yakni, paving block dari limbah

plastik dan kulit kopi. Paving blok dari sampah plastik dan limbah kulit kopi dapat memberikan dampak positif yang cukup banyak kepada masyarakat. Masyarakat menjadi berfikir ulang apabila mereka ingin membuang sampah di sungai (Pasande & Tari, 2020).

Karang Taruna, sebagai wadah generasi muda di tingkat desa dan kelurahan, memiliki peran penting dalam pengembangan potensi lokal dan penyelesaian masalah sosial, termasuk masalah lingkungan. Pemberdayaan Karang Taruna dalam pengelolaan sampah plastik bertujuan untuk meningkatkan kesadaran, keterampilan, serta kemandirian para pemuda dalam mengatasi permasalahan sampah di lingkungannya. Melalui inovasi daur ulang botol plastik menjadi paving block dengan bantuan mesin ATM Sampah, Karang Taruna dapat berkontribusi dalam pengelolaan sampah secara lebih efektif dan produktif.

Pengelolaan sampah berbasis masyarakat adalah pendekatan pengelolaan sampah yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat dan dilaksanakan serta dimonitoring secara bersama oleh masyarakat (Riogilang et al., 2020).

Pemberdayaan masyarakat merupakan suatu konsep yang sangat penting dalam pembangunan yang berkelanjutan. Konsep pemberdayaan masyarakat sendiri meliputi upaya-upaya untuk meningkatkan kemampuan dan kemandirian masyarakat agar mampu mengambil peran aktif dalam pembangunan di wilayahnya (Harini et al., 2023).

Berdasarkan sumbernya sampah dapat dikelompokkan menjadi dua bagian yaitu organik dan non organik. Sampah organik, merupakan sampah yang dapat terurai oleh microbasampah

jenis ini dapat dengan mudah diuraikan melalui cara alami, termasuk jenis sampah organik contohnya sampah dari rumah tangga, kulit buah, pembungkus tepung, sisa-sisa makanan, sayuran. Sampah non organik atau anorganik, yaitu sampah yang bersumber dari benda mati, sejumlah besar bahan anorganik tidak terurai secara alami. Selain itu beberapa hanya dapat membusuk untuk jangka waktu yang sangat lama contohnya botol kaca, kantong plastik, botol plastik, karton dan kaleng (Rahanra et al., 2024).

Plastik masih sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari masyarakat di Indonesia. Selain bahannya yang tidak mahal, plastik tidak mudah lapuk, ringan, dan anti-karat. Walaupun demikian, tumpukan sampah plastik dapat mengganggu lingkungan karena bersifat *non-biodegradabel* yang berarti tidak dapat terurai secara alami. Sifat tersebut menjadikannya penyumbang limbah terbesar yang menyebabkan kerusakan lingkungan (Majida et al., 2023).

Paving block dapat digunakan untuk pengerasan dan memperindah pinggiran jalan di kota, dikomplek perumahan, taman, pekarangan, area parkir, area perkantoran, pabrik, dan halaman sekolah (Sudarno, 2021).

Mesin ATM Sampah merupakan teknologi yang memfasilitasi masyarakat dalam proses pengumpulan dan pemilahan sampah plastik. Dengan keberadaan mesin ini, Karang Taruna dapat mengajak masyarakat untuk lebih sadar akan pentingnya pengolahan sampah secara mandiri. Selain mengurangi jumlah sampah plastik yang mencemari lingkungan, hasil daur ulang berupa paving block memiliki nilai ekonomis yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai kebutuhan pembangunan infrastruktur lokal.

Program pemberdayaan ini tidak hanya berfokus pada aspek lingkungan, tetapi juga pada peningkatan ekonomi masyarakat. Dengan keterlibatan Karang Taruna dalam proses produksi paving block, mereka dapat menciptakan lapangan pekerjaan baru dan memasarkan hasil produksinya. Selain itu, program ini juga diharapkan dapat menumbuhkan rasa tanggung jawab sosial dan lingkungan di kalangan generasi muda, serta memberikan dampak positif bagi kesejahteraan masyarakat secara keseluruhan.

Melalui pendampingan, pelatihan, dan penggunaan teknologi seperti mesin ATM Sampah, Karang Taruna diharapkan mampu mengoptimalkan pengelolaan sampah plastik dan berperan aktif dalam pembangunan lingkungan yang berkelanjutan.

METODE

Pengabdian masyarakat yang dilakukan untuk memberikan kontribusi nyata kepada masyarakat, baik dalam bentuk pengetahuan, keterampilan, maupun bantuan lainnya. Metode yang digunakan dalam pengabdian masyarakat adalah *Collaborative governance*. Tim pengabdian berkolaborasi dengan lembaga setempat yaitu organisasi sosial kemasyarakatan Karang Taruna untuk merancang dan melaksanakan program pengabdian yang bertujuan untuk mengendalikan sampah plastik.

Collaborative governance adalah perjanjian atau kerjasama dimana agen publik dan *stakeholders* non pemerintah dalam proses pembuatan keputusan kolektif yang bersifat formal, berdasarkan konsensus, dan bersifat *deliberative* atau penuh pertimbangan yang bertujuan untuk mengimplementasikan kebijakan publik, atau mana-

jemen program/aset public (Mustiasih, 2022).

Model *collaborative governance* berdasarkan kajian literatur. Model tersebut memiliki empat fenomena penting yang dijadikan sebagai pusat perhatian. Proses kolaboratif merupakan inti dari model kolaborasi. Sedangkan kondisi awal, desain kelembagaan, dan kepemimpinan fasilitatif dipresentasikan sebagai pendukung yang memberikan kontribusi penting dalam proses kolaborasi (Evalia Nuranita Putri, 2022).

Terdapat lima proses kolaborasi yaitu *face to face dialogoue* (dialog tatap muka), *trust building* (membangun kepercayaan), *commitment to the process* (komitmen terhadap proses), *shared understanding* (saling memahami) *intermediate outcomes* (hasil antara). (Asurah & Wibawani, 2023).

Tahapan kegiatan pemberdayaan Karang Taruna dalam mengolah sampah botol plastik menjadi paving block dengan pendekatan *Collaborative Governance* dapat dirinci sebagai berikut:

Persiapan dan perencanaan : Tim pengabdian dan Karang Taruna bersama mengidentifikasi masalah terkait sampah botol plastik dan menetapkan tujuan kegiatan, yaitu mengolah sampah menjadi paving block yang bernilai ekonomis. Kemudian menghitung kebutuhan bahan baku, peralatan, dan sumber daya manusia serta mencari relasi ke pihak lain untuk pemasaran produk.

Pembentukan Forum Kolaborasi: Hal pertama dalam kolaborasi adalah menyelenggarakan pertemuan tim pengabdian dengan kelompok karang taruna untuk menyampaikan visi kegiatan, menentukan peran masing-masing, dan mengatur mekanisme kerja sama.

Pembuatan mesin ATM sampah untuk mengolah sampah botol plastik menjadi paving block : Mesin ATM

sampah terdiri dari empat blok yaitu, blok penampung botol, blok pencacah, blok pelumer dan blok pencetak.

Pengumpulan Sampah Plastik: Tim pengabdian karang taruna melakukan sosialisasi pengolahan sampah plastik kepada masyarakat sekitar, sehingga masyarakat sekitar ikut mengumpulkan sampah botol plastik yang berada disekitar keluarahan buha.

Implementasi pembuatan paving block: Sampah plastik diproses menjadi paving block di mulai dengan menghancurkan, melelehkan dan dicampur dengan pasir untuk menghasilkan material paving block. Material kemudian dicetak dalam bentuk paving block dan dibiarkan mengeras. Produk paving block diuji untuk memastikan kualitasnya sesuai dengan standar yang diperlukan untuk penggunaan publik.

Distribusi dan pemasaran produk: Menetapkan target pasar, baik untuk masyarakat lokal maupun untuk perusahaan atau instansi yang tertarik menggunakan paving block ramah lingkungan. Melakukan penjualan paving block melalui media sosial, atau kemitraan dengan toko bangunan lokal.

Pengawasan dan Evaluasi Bersama: Kolaborasi dengan karang taruna dalam pengawasan dan evaluasi program penting untuk memastikan keberlanjutan dan efektivitasnya. Karang Taruna juga berperan dalam melakukan monitoring kualitas produk dan dampak terhadap lingkungan. Karang Taruna membentuk tim monitoring yang bertugas mengevaluasi jalannya program daur ulang, melacak jumlah plastik yang berhasil didaur ulang, serta dampak ekonomi dan sosial yang dihasilkan.

Pengembangan dan Replikasi Program: Program diperluas ke wilayah lain atau diperbanyak skalanya. Tim pengabdian dan karang taruna mem-

bagikan pengalaman dan metode yang telah diterapkan kepada kelompok pemuda di daerah lain.

Seluruh tahapan dalam pelaksanaan kegiatan ini bertujuan untuk memastikan bahwa seluruh proses berjalan lancar, partisipatif, dan berkelanjutan, sehingga program dapat memberikan manfaat yang optimal bagi lingkungan dan masyarakat.

PEMBAHASAN

Pengelolaan sampah plastik menjadi salah satu tantangan serius di berbagai daerah di Indonesia. Sampah plastik sulit terurai dan dapat mencemari lingkungan dalam jangka waktu yang lama. Salah satu inovasi yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah ini adalah dengan mengubah botol plastik menjadi bahan yang lebih berguna, seperti paving block. Kegiatan pengabdian masyarakat ini terdiri dari tim pengabdian yang berasal dari Universitas Sam Ratulangi dan kelompok karang taruna kelurahan buha dengan tujuan mengatasi permasalahan sampah plastik yang kian menumpuk di kelurahan buha. Lokasi kegiatan PKM ini berlangsung di Kelurahan Buha Kota Manado, Sulawesi Utara, dimana sebagian wilayah kelurahan buha di jadikan sebagai Tempat Pembuangan Akhir atau TPA. Kegiatan PKM ini dilakukan selama 8 bulan dari bulan mei 2024 sampai bulan desember 2024. Audiens yang terlibat dalam kegiatan ini bekisar hingga 80 orang karena melibatkan tim PKM, kelompok karang taruna, pejabat kelurahan, petugas TPA dan masyarakat setempat.

Peran Karang Taruna dalam Pengelolaan Sampah Plastik : Karang Taruna berperan sebagai penggerak perubahan, terutama dalam mendidik

masyarakat tentang pentingnya daur ulang sampah plastik dan manfaat ekonominya. Melalui pelatihan dan pendampingan, Karang Taruna dapat mengembangkan keterampilan anggotanya dalam mengolah sampah plastik menjadi produk bernilai ekonomis, seperti paving block. Pemberdayaan Karang Taruna dalam program ini melibatkan beberapa aspek, antara lain: 1) Sosialisasi dan Edukasi Masyarakat: Karang Taruna memberikan pemahaman kepada masyarakat tentang dampak negatif sampah plastik terhadap lingkungan dan pentingnya mengelola sampah secara benar. 2) Pengumpulan dan Pemilahan Sampah: Karang Taruna menginisiasi sistem pengumpulan sampah plastik, terutama botol plastik, dari masyarakat melalui mesin ATM Sampah. 3) Produksi Paving Block: Karang Taruna dilatih untuk menggunakan teknologi daur ulang, yang meliputi proses pengolahan sampah plastik menjadi paving block.

Penggunaan Mesin ATM Sampah : Mesin ini berbasis Arduino dan memiliki mekanisme untuk menerima botol plastik dan memberikan imbalan, seperti poin atau uang, sebagai bentuk insentif bagi masyarakat yang berpartisipasi. Dengan adanya mesin ini, masyarakat lebih terdorong untuk mengumpulkan sampah plastik, sehingga bahan baku untuk produksi paving block dapat terus tersedia.



Gambar 1. Penampung Botol Plastik

Keuntungan dari penggunaan mesin ATM Sampah antara lain: 1) Efisiensi dalam Pengumpulan Sampah: Mesin ini memudahkan masyarakat untuk mengumpulkan sampah plastik dengan imbalan yang menarik. 2) Peningkatan Kesadaran Lingkungan: Dengan insentif yang diberikan, masyarakat lebih terlibat dalam proses daur ulang, yang berdampak positif terhadap pengurangan sampah plastik di lingkungan. 3) Memfasilitasi Proses Daur Ulang: Mesin ini juga berfungsi sebagai alat pemilah yang mempermudah proses daur ulang di tahap berikutnya.

Proses Pengolahan Botol Plastik Menjadi Paving Block:



Gambar 2. Alat proses pengolahan sampah plastik

Proses pengolahan botol plastik menjadi paving block melibatkan beberapa tahap, antara lain: 1) Pengumpulan dan Pemilahan: Sampah botol plastik yang telah terkumpul melalui mesin ATM Sampah dipilah berdasarkan jenis dan kualitas plastik. 2) Pencacahan dan Pencairan: Botol plastik kemudian dicacah menjadi potongan kecil, yang

kemudian dilelehkan melalui proses pemanasan pada suhu tertentu. 3) Pencetakan Paving Block: Plastik yang sudah meleleh dicampur dengan bahan tambahan, seperti pasir atau semen, untuk memperkuat struktur. Campuran ini kemudian dimasukkan ke dalam cetakan paving block dan didinginkan hingga mengeras.

Dampak Sosial dan Ekonomi: Selain memberikan solusi lingkungan, program ini juga memberikan dampak ekonomi yang signifikan bagi masyarakat, terutama bagi anggota Karang Taruna.



Gambar 3. Kegiatan Pelaksanaan Pengabdian Masyarakat

Beberapa manfaat yang dapat dirasakan antara lain: 1) Peluang Usaha Baru: Produksi paving block dari sampah plastik membuka peluang usaha baru bagi Karang Taruna dan masyarakat setempat. Produk ini bisa dijual untuk kebutuhan infrastruktur lokal maupun pasar yang lebih luas. 2) Peningkatan Pendapatan Masyarakat: Melalui sistem insentif dari mesin ATM Sampah dan produksi paving block, masyarakat dapat meningkatkan pendapatannya dari pengelolaan sampah plastik. Pemberdayaan Pemuda: Anggota Karang Taruna mendapatkan keterampilan baru yang dapat digunakan untuk menciptakan peluang usaha lain di bidang daur ulang.

Tantangan dan Peluang : Walaupun program ini memiliki banyak manfaat, terdapat beberapa tantangan yang perlu diatasi, seperti:

1) Kesadaran dan Partisipasi Masyarakat: Tidak semua masyarakat menyadari pentingnya pengelolaan sampah. Diperlukan edukasi berkelanjutan agar partisipasi masyarakat meningkat. 2) Keterbatasan Teknologi: Mesin ATM Sampah membutuhkan biaya investasi yang cukup besar. Oleh karena itu, perlu dukungan dari pemerintah atau pihak swasta untuk mendanai program ini. 3) Pemasaran Produk: Meskipun paving block dari plastik memiliki keunggulan, strategi pemasaran yang tepat diperlukan agar produk ini dapat bersaing dengan produk paving block konvensional.

Secara keseluruhan, program pemberdayaan Karang Taruna dalam pengelolaan sampah plastik menjadi paving block melalui penggunaan mesin ATM Sampah merupakan langkah strategis yang tidak hanya mengatasi masalah lingkungan, tetapi juga memberdayakan masyarakat dan menciptakan peluang ekonomi baru.

SIMPULAN

Pemberdayaan Karang Taruna dalam pengelolaan sampah botol plastik menjadi paving block melalui pemanfaatan mesin ATM Sampah merupakan solusi inovatif yang mampu menjawab dua permasalahan utama, yaitu pengelolaan sampah plastik dan pemberdayaan ekonomi masyarakat. Karang Taruna, sebagai penggerak pemuda di tingkat lokal, memainkan peran penting dalam mengedukasi masyarakat tentang pentingnya daur ulang dan mengolah sampah menjadi produk bernilai tinggi.

Penggunaan mesin ATM Sampah memudahkan proses pengumpulan dan pemilahan botol plastik dengan memberikan insentif kepada masyarakat. Teknologi ini mendorong peningkatan partisipasi masyarakat dalam pengelolaan sampah, sekaligus memberikan sumber bahan baku yang berkelanjutan untuk produksi paving block.

Proses pengolahan sampah botol plastik menjadi paving block tidak hanya membantu mengurangi pencemaran lingkungan tetapi juga menciptakan peluang usaha baru yang dapat meningkatkan pendapatan masyarakat. Selain itu, program ini juga mendukung terciptanya lapangan kerja bagi anggota Karang Taruna dan masyarakat setempat.

DAFTAR PUSTAKA

- Asurah, W., & Wibawani, S. (2023). Collaborative Governance Pengembangan Objek Wisata Air Embung “Bandung Bondowoso” Kabupaten Bojonegoro. *Jurnal Darma Agung*, 31(3), 167. <https://doi.org/10.46930/ojsuda.v31i3.3206>
- Evalia Nuranita Putri, H. N. (2022). Mahasiswa Prodi S1 Administrasi Publik, Departemen Administrasi Publik, Universitas Diponegoro Dosen Prodi S1 Administrasi Publik, Departemen Administrasi Publik, Universitas Diponegoro. *Jurnal Ilmu Administrasi Negara*, 1(1), 1–13.
- Hakim, M. Z. (2019). Pengelolaan dan Pengendalian Sampah Plastik Berwawasan Lingkungan. *Amanna Gappa*, 27(2), 111–121.
- Harini, N., Suhariyanto, D., Indriyani, I., Novaria, N., Santoso, A., & Yuniarti, E. (2023). Pendampingan

- Pemberdayaan Masyarakat dalam Meningkatkan Perekonomian Desa. *Amalee: Indonesian Journal of Community Research and Engagement*, 4(2), 363–375. <https://doi.org/10.37680/amalee.v4i2.2834>
- Lawa, J. I. J., Mangangka, I. R., & Riogilang, H. (2021). Perencanaan Tempat Pengolahan Sampah (TPS) 3R Di Kecamatan Mapanget Kota Manado. *Jurnal Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Sam Ratulangi*, 19(78), 77–89.
- Majida, A. Z., Muzaki, A., Karomah, K., & Awaliyah, M. (2023). Pemanfaatan Sampah Plastik dengan Metode Ecobrick Sebagai Upaya Mengurangi Limbah Plastik. *Profetik: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(01), 49–62. <https://doi.org/10.62490/profetik.v1i01.340>
- Mustiasih, T. (2022). Collaborative Governance Dalam Pencegahan Penyebaran Tuberkulosis Paru Di Rumah Sakit Paru Provinsi Jawa Barat. *AMMA : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(07), 876–882. <https://journal.mediapublikasi.id/index.php/amma>
- Pasande, P., & Tari, E. (2020). Daur Ulang Sampah di Desa Paisbuloli Sulawesi Tenggara. *Dinamisia : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(1), 147–153. <https://doi.org/10.31849/dinamisia.v5i1.4380>
- Rahanra, R. M., Aly, M. I. B., Sinaga, Y., Fakaubun, S., Raha, K., Utara, M., Info, S., Sericata, L., Rubbish, D. F., & Flies, R. (2024). Analisis Efektifitas Metode Pengelompokan Sampah Terhadap Pencemaran Air Sungai Di Kampung. 9(2), 135–140.
- Riogilang, H., Teknik, F., Sipil, J., Sam, U., & Manado, R. (2020). Model Peningkatan Partisipasi Masyarakat Dan Penguatan. *Media Matrasain*, 17(1), 5–8. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jmm/article/view/32630>
- Sudarno, S. (2021). Pemanfaatan Limbah Plastik Untuk Pembuatan Paving block. *Jurnal Teknik Sipil Terapan*, 3(2), 101. <https://doi.org/10.47600/jtst.v3i2.290>