

Pemberdayaan masyarakat melalui konversi sampah plastik dan oli bekas menjadi material konstruksi ramah lingkungan

Citra Indah Asmarawati, Ellbert Hutabri, Mariska Putri Pratiwi, Anggia Dasa Putri, Fauzan Harits

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik dan Komputer, Universitas Putera Batam, Indonesia

Penulis korespondensi : Citra Indah Asmarawati

E-mail : citraasmarawati93@gmail.com

Diterima: 25 Agustus 2025 | Direvisi: 01 September 2025 | Disetujui: 01 September 2025 | Online: 06 September 2025
© Penulis 2025

Abstrak

Rusunawa TOP 100 Batam menghadapi permasalahan sampah plastik mencapai 1,2 ton per hari dengan 30% belum dikelola optimal. Program pemberdayaan masyarakat ini bertujuan mengkonversi sampah plastik menjadi roster berkualitas untuk meningkatkan ekonomi penghuni rusunawa. Metode pelaksanaan meliputi sosialisasi, pelatihan teknis, pengembangan teknologi tepat guna, dan pendampingan berkelanjutan selama 8 bulan. Target luaran mencakup peralatan produksi dengan kapasitas 50 kg sampah plastik per hari, pengurangan volume sampah 30%, pembentukan sistem pemasaran digital, dan peningkatan pendapatan 45 anggota komunitas. Program ini mendukung SDGs 1, 8, 11, dan 12 melalui konsep green economy digital. Teknologi pirolisis yang dikembangkan menggunakan reaktor berkapasitas 5-10 kg per batch dengan suhu operasional 300-500°C. Kegiatan ini diharapkan menjadi model replikasi untuk rusunawa lain di Indonesia dalam mengatasi permasalahan sampah plastik secara berkelanjutan.

Kata kunci: pemberdayaan; sampah; rusunawa.

Abstract

Batam's TOP 100 Rusunawa faces a plastic waste problem of up to 1.2 tons per day, with 30% not yet optimally managed. This community empowerment program aims to convert plastic waste into quality rosters to improve the economy of rusunawa residents. The implementation method includes socialization, technical training, development of appropriate technology, and ongoing mentoring for 8 months. Target outputs include production equipment with a capacity of 50 kg of plastic waste per day, a 30% reduction in waste volume, the establishment of a digital marketing system, and increased income for 45 community members. This program supports SDGs 1, 8, 11, and 12 through the concept of a digital green economy. The developed pyrolysis technology uses a reactor with a capacity of 5-10 kg per batch with an operational temperature of 300-500°C. This activity is expected to be a replication model for other rusunawa in Indonesia in addressing the problem of plastic waste sustainably.

Keywords: empowerment; waste; rusunawa.

PENDAHULUAN

Rusunawa adalah singkatan dari "Rumah Susun Sewa" atau "Rumah Susun Sederhana Sewa" yang merupakan tempat tinggal layak dan terjangkau yang difasilitasi pemerintah bagi masyarakat menengah (Toruan, 2020; Triyuliana & Prakoso, 2020). Rusunawa dapat hadir dalam berbagai bentuk dan ukuran, dari bangunan apartemen bertingkat tinggi hingga kompleks perumahan sederhana dengan beberapa lantai (Kushendar, 2023; Nila et al., 2023). Rusunawa TOP 100 yang berlokasi di Batu Aji, Tembesi, Kecamatan Sagulung, Kota Batam, Kepulauan Riau, merupakan salah satu kawasan

hunian vertikal padat penduduk dengan kepadatan sekitar 12.350 jiwa/km²(Indah Asmarawati et al., 2024). Sebagai salah satu rusunawa di Kota Batam, kompleks ini terletak strategis di kawasan Mall Top 100 dengan tarif sewa berkisar antara 400-650 ribu rupiah, menjadikannya pilihan hunian terjangkau bagi masyarakat menengah ke bawah(Ambalegin et al., 2022; Nor et al., 2023).



Gambar 1. Rusunawa Top 100 Tembesi

Rusunawa TOP 100 Batam menghadapi tantangan kompleks dalam pengelolaan limbah yang memerlukan solusi komprehensif dan berkelanjutan. Volume sampah yang dihasilkan mencapai 3,8 ton per hari dengan komposisi 32% berupa plastik (sekitar 1,2 ton), dimana 30% dari total sampah masih belum terkelola dengan baik. Lebih spesifik, volume sampah plastik mencapai 250 kg per hari dan belum dikelola optimal karena keterbatasan infrastruktur pengolahan yang memadai. Kondisi ini semakin mengkhawatirkan mengingat karakteristik lingkungan rusunawa yang padat penduduk. Penggunaan plastik sekali pakai yang masif oleh penghuni menyebabkan penumpukan sampah yang sulit terurai, mencemari lingkungan, dan sering menyumbat saluran drainase sehingga memicu banjir saat musim hujan(Hasaya & Masrida, 2021a; Kadarsah & Sunardi, 2023). Dampak lingkungan ini tidak hanya mempengaruhi kenyamanan hidup penghuni, tetapi juga menimbulkan risiko kesehatan dan kerusakan infrastruktur. Permasalahan lingkungan diperberat dengan keberadaan 23 bengkel kendaraan di sekitar rusunawa yang menghasilkan 1.656-2.300 liter oli bekas per bulan. Data menunjukkan 72% dari oli bekas tersebut belum dikelola secara aman dan sering berakhir mencemari saluran air dan tanah, menambah kompleksitas masalah lingkungan di kawasan ini(Phusuwan et al., 2021; Prayitno et al., 2021). Tumpukan sampah yang ditemukan di lokasi penampungan sampah yang ada di Rusunawa TOP 100 terlihat pada Gambar 2.

Data sosiodemografi menunjukkan bahwa 58% penghuni rusunawa berada pada kategori ekonomi menengah ke bawah dengan tingkat pengangguran mencapai 12,7%. Mayoritas penghuni bekerja di sektor informal dengan penghasilan yang tidak menentu, mencerminkan kondisi ekonomi yang rentan dan memerlukan upaya pemberdayaan ekonomi alternatif. Penghuni rusunawa umumnya merupakan masyarakat dengan kondisi ekonomi menengah ke bawah dan berpendapatan rendah(Budiyantoro et al., 2023). Selain itu, terdapat kelompok non-produktif seperti ibu-ibu rumah tangga yang memiliki potensi untuk diberdayakan guna menambah sumber pendapatan tambahan untuk meningkatkan kesejahteraan ekonomi keluarga mereka(Basri & Zaki, 2019).

Pemberdayaan masyarakat melalui konversi sampah plastik dan oli bekas menjadi material konstruksi ramah lingkungan



Gambar 2. Tumpukan Sampah Di Rusunawa

Meskipun menghadapi berbagai tantangan, di rusunawa telah terbentuk kelompok pengolahan sampah dengan 30 anggota aktif yang telah terbentuk sejak 2024, termasuk RT dan Sekretaris RT. Namun, partisipasi masyarakat dalam program bank sampah baru mencapai 15% dari total rumah tangga, menunjukkan masih rendahnya kesadaran dan pengetahuan masyarakat tentang pengolahan sampah plastik menjadi produk bernilai ekonomi. Program ini akan memperluas partisipasi dengan menambah 15 anggota baru dari kelompok non-produktif, yaitu ibu-ibu rumah tangga yang ada di rusunawa, sehingga total anggota akan bertambah menjadi 45 orang. Perluasan keanggotaan ini diharapkan dapat meningkatkan efektivitas pengelolaan sampah sekaligus memberdayakan lebih banyak keluarga secara ekonomi (Yusuf et al., 2023).

Tantangan utama yang dihadapi saat ini adalah bahwa produksi material konstruksi ramah lingkungan sebelumnya hanya sebatas untuk perbaikan lingkungan rusunawa dan belum mencapai target penjualan yang optimal (Oliveira-Dias et al., 2022). Hal ini disebabkan oleh keterbatasan alat produksi yang masih sederhana dan strategi pemasaran yang belum efektif dalam menjangkau pasar yang lebih luas. Salah satu terobosan potensial yang dapat dikembangkan adalah pengolahan sampah plastik menjadi material konstruksi ramah lingkungan. Material ini memiliki karakteristik kuat, tahan lama, dan dapat digunakan untuk berbagai keperluan bangunan, penguatan struktur, panel dinding, atap, dan aplikasi konstruksi lainnya. Dengan pelatihan yang tepat dan modal yang memadai, kelompok masyarakat dapat mendirikan usaha pembuatan material konstruksi secara mandiri, sekaligus meningkatkan pendapatan dan kemandirian ekonomi mereka dalam konsep pemberdayaan ekonomi rumah tangga berbasis green economy digital (Suresh et al., 2019; Udawattha et al., 2017).

Program ini bertujuan menciptakan peluang ekonomi bagi masyarakat non-produktif melalui pembuatan material konstruksi ramah lingkungan dari sampah plastik (Nugraha & Hariri, 2020). Penghuni rusunawa dengan kondisi ekonomi menengah ke bawah dan berpendapatan rendah dapat menjadikan penjualan material konstruksi ramah lingkungan sebagai alternatif produk yang melengkapi eco paving block yang telah diproduksi sebelumnya (Hasaya & Masrida, 2021b). Inisiatif ini mendukung beberapa Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs). SDG 1 (Tanpa Kemiskinan) tercapai dengan menciptakan peluang pendapatan bagi masyarakat berpenghasilan rendah. SDG 8 (Pekerjaan Layak dan Pertumbuhan Ekonomi) tercermin dalam pembukaan lapangan kerja serta kegiatan ekonomi produktif di rusunawa. Pemanfaatan limbah plastik untuk produksi material konstruksi ramah lingkungan berkontribusi pada SDG 12 (Konsumsi dan Produksi Bertanggung Jawab), mengubah limbah menjadi produk bernilai ekonomi. Inisiatif ini juga mendukung SDG 11 (Kota dan Permukiman

Pemberdayaan masyarakat melalui konversi sampah plastik dan oli bekas menjadi material konstruksi ramah lingkungan

Berkelanjutan) melalui pengembangan material bangunan yang ramah lingkungan, dan SDG 10 (Berkurangnya Kesenjangan) dengan memberdayakan kelompok masyarakat berpenghasilan rendah melalui pelatihan keterampilan dan peluang usaha.

Program ini juga mendukung dua IKU perguruan tinggi. Pertama, IKU 2 terpenuhi karena mahasiswa mendapat kesempatan praktik nyata di luar kampus dengan terjun langsung ke rusunawa. Kedua, kegiatan ini mewujudkan IKU 5 melalui penerapan hasil riset dosen dalam bentuk teknologi tepat guna. Peralatan produksi material konstruksi ramah lingkungan yang dirancang tim kampus akan dihibahkan kepada mitra di rusunawa untuk dioperasikan secara mandiri dan berkelanjutan, memastikan manfaat program tetap dirasakan masyarakat setelah periode pendampingan berakhir. Program ini juga sejalan dengan Asta Cita dalam menciptakan sistem pengelolaan sampah berkelanjutan, membentuk kelompok terampil dalam konversi limbah menjadi energi hijau, serta mendorong kewirausahaan dan industri kreatif untuk meningkatkan kesejahteraan ekonomi dan membuka lapangan kerja berkualitas di Rusunawa TOP 100.

METODE

Tahapan Atau Langkah-Langkah Dalam Melaksanakan Solusi Yang Ditawarkan

Untuk mengatasi permasalahan mitra dalam penerapan Pemberdayaan Masyarakat Melalui Konversi Sampah Plastik dan Oli Bekas Menjadi Material Konstruksi Ramah Lingkungan

1. Survey Kebutuhan Mitra

Mengidentifikasi kebutuhan spesifik dari mitra potensial, sehingga program PKM dapat dirancang dengan lebih tepat sasaran dan berkelanjutan. Data yang dikumpulkan akan membantu dalam penyusunan strategi implementasi yang sesuai dengan kondisi dan kebutuhan lokal.

2. Rancang Bangun Alat Pembuatan Peleburan Plastik

Proses pengolahan sampah plastik diawali dengan memasukan plastic kedalam reaktor (boiler) untuk proses pembakaran untuk meleburkan plastik. Plastik yang sudah cair akan dicetak sesuai dengan bentuk yang diinginkan. Sedangkan uap panas selama proses akan ditangkap dengan konverter untuk didinginkan dan dijadikan bahan bakar minyak.

3. Pembuatan Prototipe dan Implementasi

Implementasi fisik program dimulai dengan pembangunan area pengumpulan dan pemilahan sampah plastik serta oli bekas yang mudah diakses masyarakat. Selanjutnya, dilakukan pengadaan mesin konversi sampah plastik menjadi bahan bakar alternatif yang efisien dan mudah dioperasikan. Instalasi unit pengolahan oli bekas dilakukan dengan memperhatikan keamanan dan dampak lingkungan. Sebelum digunakan secara penuh, seluruh mesin dan peralatan diuji untuk memastikan sistem berjalan optimal dan aman digunakan.

4. Simulasi dan Evaluasi Akhir

Tahap evaluasi akhir mengukur efektivitas program dalam mengurangi penumpukan sampah plastik di Rusunawa dan menilai kemampuan penghuni dalam membuat material konstruksi ramah lingkungan. Penilaian dilakukan melalui pengamatan teknis produksi material konstruksi ramah lingkungan. Program juga melaksanakan simulasi pemasaran digital menggunakan platform e-commerce untuk material konstruksi ramah lingkungan yang dihasilkan. Seluruh hasil evaluasi dianalisis untuk menentukan tindak lanjut dan perbaikan program di masa depan. Kegiatan ini melibatkan semua anggota tim PKM termasuk ketua, dua anggota, dan dua mahasiswa yang berperan sebagai asisten peneliti, operator data, dan teknis.

Tahap-tahap pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat:

1. Metode Sosialisasi

Pelaksanaan kegiatan Program kemitraan Masyarakat diawali dengan kegiatan sosialisasi untuk mendekatkan diri dari tim pelaksana PkM kepada mitra. Kegiatan ini dilakukan dengan mengumpulkan pengurus dan perwakilan penghuni rusunawa dan melakukan sosialisasi dengan harapan terjalin komunikasi yang baik sehingga mempermudah penyampaian materi

Pemberdayaan masyarakat melalui konversi sampah plastik dan oli bekas menjadi material konstruksi ramah lingkungan

kegiatan. Pada kegiatan awal ini mendatangkan semua anggota PkM yang terdiri dari ketua, 2 orang anggota dan 2 orang mahasiswa universitas putera batam dari Program Studi Teknik Industri dan Teknik Informatika. Pada tahapan awal ini juga dikumpulkan informasi mengenai tata cara pengolahan sampah dilingkungan rusunawa tembesi pemko batam.

2. Pelatihan

Produksi material konstruksi ramah lingkungan memerlukan rangkaian peralatan spesifik meliputi reaktor, kompor, konverter, dan cetakan. Perancangan model peralatan dilaksanakan oleh dua mahasiswa yang juga bertugas mengukur parameter desain esensial. Proses perakitan peralatan dikoordinasikan oleh ketua tim bersama dua anggota pelaksana. Pengujian fungsionalitas peralatan dilakukan secara kolektif oleh seluruh anggota tim yang terdiri dari ketua, dua anggota, dan dua mahasiswa pendukung.

3. Penerapan Teknologi

Penelitian ini bertujuan menerapkan teknologi konversi sampah plastik dan oli bekas menjadi energi hijau berbasis pemberdayaan masyarakat. Melalui pendekatan pirolisis sederhana, limbah yang sulit terurai ini diubah menjadi bahan bakar alternatif ramah lingkungan. Kegiatan meliputi survei, perancangan alat, pelatihan warga, dan evaluasi hasil. Hasil penelitian diharapkan meningkatkan kesadaran lingkungan, efisiensi energi, serta memberikan dampak ekonomi positif bagi masyarakat melalui pengelolaan limbah berkelanjutan dan berorientasi pada energi terbarukan.

4. Pendampingan dan Evaluasi Pelaksanaan

Program PkM berlangsung selama 8 bulan dengan evaluasi akhir untuk mengukur efektivitas produksi material konstruksi ramah lingkungan dan tingkat pengetahuan mitra. Hasil evaluasi menentukan langkah selanjutnya. Jika berhasil, tim pengabdian dan LPPM Universitas Putera Batam akan menjalin kolaborasi dengan mitra lain melalui kegiatan pengabdian sebagai upaya berkelanjutan untuk meminimalisasi limbah di wilayah Batam

5. Keberlanjutan Program

Keberlanjutan program ini didukung oleh keterlibatan aktif masyarakat dalam pengelolaan limbah serta pelatihan teknis yang berkelanjutan. Dengan memanfaatkan teknologi sederhana dan mudah dioperasikan, masyarakat dapat secara mandiri mengubah limbah menjadi energi. Dukungan dari pemerintah dan mitra lokal juga dibutuhkan untuk memperkuat pendanaan, perawatan alat, serta perluasan program ke wilayah lain guna menciptakan dampak lingkungan dan sosial yang lebih luas.

Uraian Tugas dari Anggota Tim

Uraian tugas masing-masing ketua dan anggota peneliti berdasarkan bidangnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Uraian Tugas

No	Nama	Institusi	Posisi Dalam Tim	Uraian Tugas
1.	Citra Indah Asmarawati	Universitas Putera Batam	Ketua Pengabdian	<ul style="list-style-type: none"> Merancang konsep mesin pembuatan material konstruksi ramah lingkungan Melakukan evaluasi efektivitas teknologi yang dikembangkan

Pemberdayaan masyarakat melalui konversi sampah plastik dan oli bekas menjadi material konstruksi ramah lingkungan

No	Nama	Institusi	Posisi Dalam Tim	Uraian Tugas
2.	Mariska Putri Pratiwi	Universitas Putera Batam	Anggota Pengabdian	<ul style="list-style-type: none"> • Mengintegrasikan sensor dan sistem kendali ke dalam alat konversi energi. • Membantu dokumentasi teknis dan pembuatan interface pengguna.
3.	Ellbert Hutabri	Universitas Putera Batam	Anggota Pengabdian	<ul style="list-style-type: none"> • Membantu pengembangan perangkat lunak dan aplikasi berbasis web/mobile. • Mendukung kegiatan pelatihan digitalisasi teknologi kepada masyarakat.
4.	Anggia Dasa Puteri	Universitas Putera Batam	Dosen	<ul style="list-style-type: none"> • Membantu dalam proses pengumpulan dan pengelolaan data lapangan. • Terlibat dalam perancangan prototipe alat konversi energi. • Mendukung proses uji coba dan dokumentasi kegiatan teknis.
5.	Fauzan Harits	Universitas Putera Batam	Mahasiswa	<ul style="list-style-type: none"> • Membantu kegiatan edukasi dan sosialisasi

Pemberdayaan masyarakat melalui konversi sampah plastik dan oli bekas menjadi material konstruksi ramah lingkungan

No	Nama	Institusi	Posisi Dalam Tim	Uraian Tugas
				<p>kepada masyarakat mengenai pentingnya energi hijau.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyusun materi penyuluhan dan membantu kegiatan pelatihan teknis di lapangan. • Mendukung kegiatan observasi dan pelaporan kegiatan lapangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada awal kegiatan ini dilakukan kunjungan langsung ke mitra yaitu Rusunawa Top 100 untuk memaparkan maksud dan tujuan dari tim pengabdian untuk melaksanakan kegiatan pengabdian. Kegiatan ini melibatkan sejumlah warga rusunawa sebanyak 35 orang. Kegiatan ini dilaksanakan sebanyak 5 kali yang terdiri dari kegiatan sosialisasi, edukasi, implementasi, monitoring dan pendampingan seperti yang dideskripsikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Kegiatan Sosialisasi

Kegiatan ini merupakan kegiatan tahun kedua, dimana pada tahun sebelumnya telah dilaksanakan. Prosesnya hampir sama, hanya saja dari kegiatan sebelumnya, tim mendapatkan keluhan dari mitra terkait aroma yang dihasilkan dari proses kegiatan. Hal ini dikarenakan, pada saat proses peleburan plastik uap yang dihasilkan akan keluar langsung dari reaktor pembakaran. Berdasarkan hal tersebut kemudian disusun alat pelebur plastik seperti pada Gambar 4.

Pemberdayaan masyarakat melalui konversi sampah plastik dan oli bekas menjadi material konstruksi ramah lingkungan



Gambar 4. Alat Pelebur Plastik

Sistem pelebur plastik dan penyulingan minyak ini merupakan teknologi inovatif untuk mengkonversi limbah plastik menjadi bahan bakar cair berkualitas melalui proses pirolisis. Unit utama terdiri dari tabung pembakaran berdiameter 28 cm dengan tinggi 43 cm yang berfungsi sebagai reaktor untuk melelehkan dan menguraikan limbah plastik pada suhu tinggi. Proses kondensasi dilakukan melalui tabung kondensor berdiameter 30 cm dan tinggi 42 cm, dilengkapi pipa kondensor sepanjang 5 meter untuk pendinginan optimal uap hasil pirolisis. Sistem ini juga menggunakan selang penyubliman sepanjang 40 cm yang menghubungkan reaktor dengan kondensor, memastikan transfer uap berjalan efisien. Tangki bahan baku plastik memiliki kapasitas 60 liter dengan dimensi diameter 38 cm dan tinggi 55 cm, dilengkapi sistem feeding dan filter untuk memastikan plastik dalam kondisi siap diproses. Sumber energi berasal dari kompor listrik berkekuatan 200 watt dengan tegangan 150 volt, memiliki dimensi kompak 120 x 59 x 20 cm dan berat 25 kg yang membuatnya portable namun stabil. Optimasi desain reaktor untuk meningkatkan efisiensi energi. Proses pirolisis dapat mengkonversi 60-80% limbah plastik menjadi bahan bakar cair, dengan hasil hingga 85% pada proses pirolisis cepat yang dilakukan pada suhu antara 450°C dan 600°C, serta mengurangi emisi gas rumah kaca. Sistem dapat beroperasi pada suhu yang relatif rendah sambil mempertahankan hasil yang tinggi, mendukung konsep konsumsi daya rendah (Bockhorn et al., 2016). Dengan konsumsi daya rendah, sistem ini ekonomis untuk operasional jangka panjang dan mampu menghasilkan minyak sintetis berkualitas tinggi yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternatif atau bahan baku industri petrokimia, mendukung program daur ulang ramah lingkungan (Shah et al., 2023). Melalui kegiatan ini produk yang dihasilkan adalah roster berbahan dasar plastik. Unit yang diusulkan dirancang dengan fokus pada mempertahankan suhu tinggi secara efisien sambil meminimalkan paparan oksigen untuk melindungi integritas hidrokarbon hingga mereka bertransformasi menjadi senyawa baru (Prayitno et al., 2021).



Gambar 5. Roster

Peserta kegiatan pengolahan sampah plastik ini juga diikuti oleh ibu-ibu rumah tangga dengan harapan keterlibatan mereka dapat memberikan edukasi tentang pengelolaan limbah plastik yang ramah lingkungan sekaligus menjadi sumber penghasilan tambahan. Melalui pelatihan daur ulang plastik menjadi produk bernilai ekonomis, para ibu rumah tangga diharapkan dapat menerapkan praktik pengurangan sampah plastik di lingkungan sekitar sambil membuka peluang usaha kreatif dari rumah. Kegiatan sosialisasi ini terlihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Kegiatan Implementasi

Berdasarkan data hasil monitoring dan evaluasi program PKM Pemberdayaan Masyarakat Melalui Konversi Sampah Plastik dan Oli Bekas, dapat disimpulkan bahwa program ini mencapai tingkat keberhasilan yang sangat memuaskan dengan partisipasi masyarakat melampaui ekspektasi. Tabel 2. tingkat partisipasi menunjukkan antusiasme luar biasa dimana pelatihan pengumpulan sampah berhasil menarik 28 peserta dari target 25 orang (112%), mengindikasikan kesadaran tinggi masyarakat terhadap isu lingkungan dan peluang ekonomi yang ditawarkan.

Pemberdayaan masyarakat melalui konversi sampah plastik dan oli bekas menjadi material konstruksi ramah lingkungan

Tabel 2. Tingkat Partisipasi Masyarakat

Indikator	Target	Realisasi	Peresentase	Status
Peserta Pelatihan Pengumpulan Sampah	25 orang	28 orang	112%	Tercapai
Peserta Pelatihan pengolahan Plasti	25 orang	22 orang	88%	Hampir Tercapai
Rata-rata Per sesi	80%	85%	106%	Tercapai

Meski pelatihan pengolahan plastik hanya mencapai 22 peserta (88% dari target), tingkat kehadiran per sesi yang konsisten di 85% menunjukkan komitmen kuat peserta dalam mengikuti seluruh rangkaian kegiatan. Dari aspek pelaksanaan pelatihan, setiap sesi menunjukkan efektivitas metode pembelajaran dengan pengenalan konsep ramah lingkungan mencapai pemahaman tertinggi 90% melalui diskusi interaktif produktif. Teknik pengumpulan sampah plastik dengan pendekatan praktik langsung berhasil mencapai pemahaman 85%, sementara proses sortir dan pembersihan dengan metode hands-on training mencapai 88%. Beberapa sesi memerlukan waktu tambahan dari rencana awal, menunjukkan kedalaman diskusi dan antusiasme peserta dalam menguasai keterampilan baru. Quality control produk dengan pemahaman 85% mengindikasikan pentingnya evaluasi standar kualitas. Tingkat pemahaman peserta yang berkisar 80-90% menunjukkan keberhasilan transfer knowledge dan skill yang efektif, dengan metode praktik langsung terbukti optimal dalam meningkatkan keterampilan teknis masyarakat. Pemberdayaan ibu rumah tangga dalam pengelolaan sampah menunjukkan bahwa pendekatan pelatihan terstruktur mampu mengubah perilaku dan meningkatkan keterampilan praktis secara efektif (Ritonga et al., 2019). Strategi Pemberdayaan Ibu Rumah Tangga Untuk Berwirausaha Guna Meningkatkan Pendapatan Ekonomi Keluarga, khususnya ketika dikombinasikan dengan transfer keterampilan teknis yang dapat langsung diaplikasikan. Transfer of skill yang menunjukkan peran instruktur dalam mentransfer keterampilan kepada peserta sangat penting untuk mencapai hasil pembelajaran yang optimal (Caturiyana et al., 2021). Program ini berhasil meningkatkan kesadaran lingkungan dan memberikan keterampilan konkret sebagai sumber penghasilan tambahan, khususnya bagi ibu-ibu rumah tangga sebagai target utama, menjadikannya model pemberdayaan yang dapat direplikasi di lokasi serupa (Dewi, 2020).

Tabel 3. Pelaksanaan Kegiatan Pelatihan

Materi Pelatihan	Durasi Rencana	Durasi Aktual	Tingkat Pemahaman	Catatan
Pengenalan konsep ramah lingkungan	2 Jam	2,5 Jam	90%	Diskusi Interaktif
Teknik pengumpulan sampah plastik	3 jam	3 Jam	85%	Praktik Langsung
Proses Sortir dan Pembersihan	2 Jam	2,5 Jam	88%	Hands-on Training
Pencampuran material	3 Jam	3,5 Jam	80%	Praktik Intensif
Quality Control Produk	2 jam	2 Jam	85%	Evaluasi Produk

SIMPULAN DAN SARAN

Program PKM Pemberdayaan Masyarakat Melalui Konversi Sampah Plastik dan Oli Bekas di Rusunawa TOP 100 berhasil mencapai target dengan tingkat partisipasi melampaui ekspektasi (112% untuk pelatihan pengumpulan sampah). Teknologi pirolisis sederhana yang dikembangkan mampu

Pemberdayaan masyarakat melalui konversi sampah plastik dan oli bekas menjadi material konstruksi ramah lingkungan

mengkonversi limbah plastik menjadi bahan bakar alternatif dengan sistem reaktor berkapasitas 5-10 kg per batch. Tingkat pemahaman peserta mencapai 80-90% pada seluruh materi pelatihan, menunjukkan efektivitas transfer knowledge. Program ini berhasil memberdayakan 45 anggota komunitas, khususnya ibu-ibu rumah tangga, dalam mengelola 250 kg sampah plastik harian menjadi produk bernilai ekonomi, sekaligus mendukung pencapaian SDGs 1, 8, 11, dan 12.

Diperlukan pengembangan sistem pemasaran digital yang lebih komprehensif untuk memperluas jangkauan pasar material konstruksi ramah lingkungan. Peningkatan kapasitas produksi alat konversi perlu dilakukan untuk mengoptimalkan pengolahan 1,2 ton sampah plastik harian. Program replikasi ke rusunawa lain di Indonesia dapat dilaksanakan dengan melibatkan pemerintah daerah untuk keberlanjutan pendanaan. Perlu penelitian lanjutan untuk mengoptimalkan kualitas produk dan diversifikasi material konstruksi yang dihasilkan dari konversi limbah plastik.

UCAPAN TERIMAKASIH

Dengan penuh rasa syukur, kami menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Kemendikbudristek) yang telah memberikan kepercayaan dan dukungan dana hibah penelitian. Bantuan ini sangat berarti bagi kemajuan penelitian dan pengembangan ilmu pengetahuan.

Apresiasi tinggi juga kami sampaikan kepada Universitas Putera Batam yang telah memberikan dukungan penuh, fasilitas, dan lingkungan kondusif selama pelaksanaan kegiatan penelitian. Terima kasih juga kepada Rusunawa TOP 100 selaku mitra yang turut mendukung terlaksananya penelitian ini. Komitmen dari semua pihak dalam mendorong riset berkualitas menjadi fondasi kesuksesan penelitian ini.

DAFTAR RUJUKAN

- Ambalegin, A., Arianto, T., Handayani, N. D., & Mubarak, Z. H. (2022). AN ENGLISH SPEAKING TRAINING FOR THE DRAGON FRUIT PLANTATION WORKERS IN REMPANG ISLAND, BATAM: AGRO-TOURISM BASE. *PUAN INDONESIA*, 3(2). <https://doi.org/10.37296/jpi.v3i2.75>
- Basri, D. R., & Zaki, A. (2019). Pengaruh Limbah Plastik Botol (Leleh) Sebagai Material Tambah Terhadap Kuat Lentur Beton. *J. Rab Construction Research*, 4(2).
- Budiyantoro, C., Wahyono, T., & Sunardi, S. (2023). DESAIN DAN MANUFAKTUR PENGOLAH SAMPAH PLASTIK UNTUK PASAR DESA DARMAYASA JAWA TENGAH. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 7(3). <https://doi.org/10.31764/jmm.v7i3.14838>.
- Bockhorn, H., Hentschel, J., Hornung, A., Hornung, U., Williams, E. A., Williams, P. T., Iii, D. G., Scott, D. S., Czernik, S. R., Piskorz, J., Radlein, D. S. A. G., Santos, R., Agblevor, F. A., Zhou, J., Gui, B., Qiao, Y., Zhang, J., Wang, W., Yao, H., ... Haapala, M. (2016). Pyrolysis of Waste Plastics into Fuels. *Waste Management*, 70(2).
- Caturiyani, A., Yusriani, F. A., Clarista, A. C., Ismianti, N., & Enjelika, G. (2021). Strategi Pemberdayaan Ibu Rumah Tangga Untuk Berwirausaha Guna Meningkatkan Pendapatan Ekonomi Keluarga. *Jurnal PADMA: Pengabdian Dharma Masyarakat*, 1(3). <https://doi.org/10.32493/jpdm.v1i3.11423>
- Dewi, A. A. (2020). Peran Instruktur dalam Transfer of Skill pada Peserta Magang. 14(1), 2023–2037. <https://doi.org/10.21831/foundasia>
- Hasaya, H., & Masrida, R. (2021a). Potensi Pemanfaatan Ulang Sampah Plastik Menjadi Eco-Paving Block. *Jurnal Jaring SainTek*, 3(1). <https://doi.org/10.31599/jaring-saintek.v3i1.478>
- Hasaya, H., & Masrida, R. (2021b). Potensi Pemanfaatan Ulang Sampah Plastik Menjadi Eco-Paving Block. *Jurnal Jaring SainTek*, 3(1). <https://doi.org/10.31599/jaring-saintek.v3i1.478>
- Indah Asmarawati, C., Hutabri, E., & Putri Pratiwi, M. (n.d.). PEMANFAATAN ECO PAVING BLOCK BERBAHAN DASAR LIMBAH PLASTIK UNTUK PERBAIKAN FASILITAS UMUM RUSUNAWA DI BATAM. <https://doi.org/10.31604/jpm.v7i10.4031-4040>
- Kadarsah, A., & Sunardi, S. (2023). Meningkatkan Pengetahuan Pengolahan Sampah Plastik Bagi Karyawan dan Nasabah Bank Sampah Sekumpul Martapura, Kalimantan Selatan. *Jurnal Pengabdian ILUNG (Inovasi Lahan Basah Unggul)*, 2(3). <https://doi.org/10.20527/ilung.v2i3.6402>

Pemberdayaan masyarakat melalui konversi sampah plastik dan oli bekas menjadi material konstruksi ramah lingkungan

- Kushendar, D. H. (2023). Implementation Of Public Housing Management Policy: A Case Study In Rusunawa Of Cimahi, West Java, Indonesia. *Jurnal Manajemen Pelayanan Publik*, 7(1). <https://doi.org/10.24198/jmpp.v7i1.47689>
- Nila, M. P., Kurniawan, B., & Wahyuni, I. (2023). Analisis Kesesuaian Sarana Proteksi Kebakaran Aktif dan Sarana Penyelamatan Jiwa di Rusunawa Universitas Diponegoro Tahun 2023. *MEDIA KESEHATAN MASYARAKAT INDONESIA*, 22(3). <https://doi.org/10.14710/mkmi.22.3.176-182>
- Nor, Ayuningmas, F., Alfian, A., Ramadani, N. A., Ilmu, F., Dan, S., Politik, I., Raja, M., & Haji, A. (2023). Kota Batam, Kepulauan Riau, Terhadap Rencana Pembangunan Rempang Eco City. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 4(6).
- Nugraha, I. A., & Hariri, H. (2020). Perencanaan Pembuatan Mesin Thermoforming Untuk Produk Tutup Plastik Cup. *SEMNASTERA (Seminar Nasional Teknologi Dan Riset Terapan)SEMNASTERA (Seminar Nasional Teknologi Dan Riset Terapan)*, 20.
- Oliveira-Dias, D., Moyano-Fuentes, J., & Maqueira-Marín, J. M. (2022). Understanding the relationships between information technology and lean and agile supply chain strategies: a systematic literature review. *Annals of Operations Research*, 312(2). <https://doi.org/10.1007/s10479-022-04520-x>
- Phusuwan, U., Atong, D., Nisamaneenate, J., & Sricharoenchaikul, V. (2021). Sustainable fuel production from steam reforming of waste motor oil over olivine-supported Fe catalyst. *Energy Reports*, 7. <https://doi.org/10.1016/j.egy.2021.07.095>
- Prayitno, D., Riyono, J., & Pujiastuti, E. (2021). OLI BEKAS SEBAGAI BAHAN BAKAR (WASTE OIL AS A FUEL). *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia (JAMIN)*, 3(2). <https://doi.org/10.25105/jamin.v3i2.6951>
- Ritonga, R. F., Sari, P. M., & Erwin, E. E. (2019). Pemberdayaan Ibu Rumah Tangga dalam Mengelola Sampah Rumah Tangga untuk Meningkatkan Pendapatan Keluarga. *Jurnal SOLMA*, 8(2). <https://doi.org/10.29405/solma.v8i2.3496>
- Shah, H. H., Amin, M., Iqbal, A., Nadeem, I., Kalin, M., Soomar, A. M., & Galal, A. M. (2023). A review on gasification and pyrolysis of waste plastics. In *Frontiers in Chemistry* (Vol. 10). <https://doi.org/10.3389/fchem.2022.960894>
- Suresh, P., Azam, & Harish, B. (2019). Recycling Plastic Waste Into Paving Blocks. *Journal of Architecture & Technology*, XI(XI).
- Toruan, H. (2020). Model Kebijakan Pembangunan dan Pemanfaatan Rumah Susun Sederhana Sewa Berkelanjutan (Studi Kasus: Rusunawa di Kawasan Industri Batam). *Repository.Ipb.Ac.Id*.
- Triyuliana, V., & Prakoso, S. (2020). Live-work housing concept for rusunawa in indonesia: Is it possible? *Journal of Regional and City Planning*, 31(2). <https://doi.org/10.5614/jpwk.2020.31.2.2>
- Udawattha, C., Galabada, H., & Halwatura, R. (2017). Mud concrete paving block for pedestrian pavements. *Case Studies in Construction Materials*, 7. <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2017.08.005>
- Yusuf, P. A., Prasetyaningsih, S., & Neta, F. (2023). Efektivitas Video Youtube “Mengubah Sampah Plastik Menjadi Sumber Daya Energi Berkelanjutan” Menggunakan Model Epic. *Rekam*, 19(1). <https://doi.org/10.24821/rekam.v19i1.5618>