DEDIKASI: Community Service Reports

Journal Homepage: jurnal.uns.ac.id/dedikasi

Penerapan Teknologi Injection Molding untuk Pengelolaan Limbah Plastik pada Program Pulauku Nol Sampah di Pulau Pramuka

Arya Saputra[1], Hanif Naufal Hardiyanto[1], Indah Widiastuti[1], Taufik Wisnu Saputra[1], Azizah Nurul Husnaini[1], Cucuk Wawan Budiyanto[2], Aris Budianto[2], Feri Setyowibowo[3], Pipit Wijayanti[4], Rita Noviani[4], Anis Rahmawati[5], Ernawati Sri Sunarsih[5], Silky Roudhotus Sa'adah[5]

[1]Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan ,[2]Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan [3]Pendidikan Ekonomi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,[4]Pendidikan Geografi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,[5]Pendidikan Teknik Bangunan, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Indonesia

ARTICLE INFO

Article History

Received : Jul, 20, 2026
1st Revision : Sep, 9, 2026
Accepted : Sep, 12, 2026
Available Online : Oct, 19, 2026

Keywords:

Limbah Plastik;
injection molding;
ekonomi sirkular;
pemberdayaan masyarakat, SDGs;
Teknologi tepat guna

***Corresponding Author**

Email address:
aryasaputra04010@student.uns.ac.id

ABSTRACT

The Pulauku Nol Sampah (My Island Zero Waste) program on Pramuka Island aimed to reduce plastic waste through waste segregation and coastal clean-up activities. However, the collected plastic waste has not been optimally utilized to create value-added products. This community service program aimed to enhance community capacity in plastic waste recycling by implementing a plastic shredder and a manual powered injection molding machine. The program consisted of planning, mold design and fabrication, machine installation, operational demonstrations, hands-on practice, discussions, and evaluation. Participants received training on plastic identification, washing and shredding processes, machine operating parameters, injection molding procedures, and occupational safety practices. The results demonstrated significant improvement in participants' knowledge and practical skills in operating the equipment and understanding proper plastic recycling procedures. Participants successfully processed shredded plastic into functional products using injection molding technology. In addition to improving technical competencies, the program transformed community perceptions of plastic waste from an environmental burden into a valuable resource with economic potential, thereby supporting the circular economy, reducing coastal plastic pollution, and promoting community-based ecotourism. Furthermore, the program contributes to the achievement of the Sustainable Development Goals (SDGs), particularly SDG 4 (Quality Education) through community capacity building, SDG 12 (Responsible Consumption and Production) through plastic waste recycling, SDG 14 (Life Below Water) by reducing coastal plastic pollution, and SDG 17 (Partnerships for the Goals) through collaboration among universities, Rumah Literasi Hijau, and the local community.

ABSTRAK

Program Pulauku Nol Sampah di Pulau Pramuka ditujukan untuk mengurangi sampah plastik melalui kegiatan pemilahan dan aksi bersih pantai, namun limbah yang terkumpul belum dimanfaatkan secara optimal menjadi produk bernilai ekonomi. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kapasitas masyarakat dalam mengolah limbah plastik melalui penerapan teknologi mesin pencacah (*shredder*) dan *manual powered injection molding*. Metode pelaksanaan meliputi tahap perencanaan, perancangan dan pembuatan *mould*, instalasi mesin, demonstrasi pengoperasian, praktik mandiri, diskusi, serta evaluasi. Edukasi diberikan mengenai identifikasi jenis plastik, proses pencucian dan

e-ISSN: 2715-5706

pencacahan, pengaturan parameter operasi mesin, prosedur pencetakan, serta penerapan keselamatan dan kesehatan kerja. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan dan keterampilan peserta dalam mengoperasikan mesin serta memahami tahapan pengolahan limbah plastik yang benar. Peserta mampu mengolah serpihan plastik hasil pencacahan menjadi produk fungsional menggunakan teknologi *injection molding*. Selain meningkatkan kompetensi teknis masyarakat, kegiatan ini juga diharapkan mengubah persepsi masyarakat terhadap limbah plastik sebagai sumber daya yang memiliki nilai ekonomi sehingga mendukung penerapan ekonomi sirkular, pengurangan pencemaran lingkungan pesisir, serta pengembangan ekowisata berbasis pemberdayaan masyarakat. Kegiatan ini berkontribusi terhadap pencapaian *Sustainable Development Goals* (SDGs), khususnya SDG 4 (*Quality Education*) melalui peningkatan kapasitas masyarakat, SDG 12 (*Responsible Consumption and Production*) melalui pemanfaatan kembali limbah plastik, SDG 14 (*Life Below Water*) melalui pengurangan pencemaran pesisir, dan SDG 17 (*Partnerships for the Goals*) melalui kolaborasi antara perguruan tinggi, Rumah Literasi Hijau, dan masyarakat Pulau Pramuka.

Dedikasi: Community Service Reports by UNS is licensed under Creative Commons Attribution

1. LATAR BELAKANG

Persoalan sampah plastik telah berkembang menjadi salah satu isu lingkungan yang menarik perhatian dunia, mengingat dampaknya yang signifikan terhadap kelestarian ekosistem, baik di daratan maupun di perairan. Kawasan pesisir dan gugusan pulau kecil tergolong wilayah yang rentan mengalami penumpukan sampah plastik, sebagai akibat dari terbatasnya infrastruktur pengelolaan limbah serta intensitas aktivitas penduduk lokal maupun kunjungan wisatawan yang tinggi. Kondisi demikian berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan yang mengancam kestabilan ekosistem pesisir, menurunkan daya tarik destinasi wisata, dan menghambat pencapaian pembangunan berkelanjutan

Pulau Pramuka, yang termasuk dalam wilayah Kabupaten Administrasi Kepulauan Seribu, merupakan salah satu pulau berpenghuni dengan potensi strategis untuk dikembangkan sebagai kawasan ekowisata berbasis konservasi. Dominasi mata pencaharian penduduk pada sektor perikanan, jasa, dan pariwisata menjadikan pemeliharaan kualitas lingkungan sebagai determinan penting bagi keberlanjutan ekonomi masyarakat setempat.



***Gambar 1**. Gapura selamat datang Pulau Pramuka*

Sebagai salah satu mitra kegiatan pengabdian, Rumah Literasi Hijau telah menginisiasi program Pulauku Nol Sampah yang diimplementasikan melalui berbagai kegiatan, antara lain aksi bersih pantai (beach clean-up), audit sampah (trash audit), rehabilitasi ekosistem mangrove, konservasi terumbu karang, serta edukasi lingkungan yang menyasar masyarakat dan wisatawan. Kendati demikian, pengelolaan limbah plastik yang telah terkumpul masih berhenti pada tahap pemilahan, sehingga belum berkontribusi optimal terhadap terciptanya produk daur ulang yang bernilai tambah (Widiastuti et al., 2022).

Penerapan teknologi injection molding merupakan salah satu alternatif strategis untuk meningkatkan nilai ekonomi limbah plastik. Melalui teknologi tersebut, limbah plastik yang telah melalui proses pemilahan dan pencacahan dapat diolah menjadi berbagai produk baru dengan bentuk yang lebih presisi, kualitas yang lebih baik, serta memiliki nilai jual di pasaran. Pendekatan ini sejalan dengan prinsip ekonomi sirkular yang mengedepankan pemanfaatan kembali limbah sebagai sumber daya, sehingga dapat menekan laju pencemaran lingkungan sekaligus memberikan manfaat ekonomi bagi masyarakat (Widiastuti et al., 2025).



Gambar 2 Injection Molding

Pengembangan produk berbasis limbah plastik daur ulang didukung oleh temuan empiris yang mengindikasikan bahwa material plastik daur ulang memiliki karakteristik mekanik dan termal yang memadai untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku berbagai produk bernilai tambah. Selain aspek kualitas material, tingkat penerimaan masyarakat terhadap produk plastik daur ulang juga dipengaruhi oleh faktor kualitas desain, fungsionalitas produk, serta persepsi terhadap isu keberlanjutan lingkungan. Dengan demikian, pengolahan limbah plastik tidak hanya bergantung pada ketepatan teknologi yang digunakan, tetapi juga memerlukan dukungan pengembangan desain produk yang inovatif agar mampu meningkatkan daya saing serta nilai ekonominya.



Gambar 3 *Hasil daur ulang limbah plastik dengan Injection Molding*

Dari perspektif kewirausahaan berkelanjutan, integrasi dimensi lingkungan ke dalam model bisnis terbukti mampu menciptakan nilai ekonomi sekaligus berkontribusi terhadap pelestarian lingkungan(Andriyati et al., 2024). Sejalan dengan hal tersebut, orientasi kewirausahaan dan modal sosial juga diketahui memberikan kontribusi yang signifikan terhadap peningkatan kinerja usaha kreatif berbasis komunitas(Wardani et al., 2017). Temuan-temuan tersebut mengindikasikan bahwa implementasi teknologi pengolahan limbah plastik perlu diikuti dengan penguatan kapasitas masyarakat, guna mendorong terbentuknya usaha berbasis ekonomi sirkular yang berkelanjutan.

Berlandaskan uraian tersebut, tim pengabdian menyelenggarakan program pelatihan dan pendampingan pengolahan limbah plastik dengan memanfaatkan mesin injection molding di Rumah Literasi Hijau, Pulau Pramuka. Rangkaian kegiatan ini mencakup pengenalan teknologi, praktik pengoperasian mesin, serta proses pencetakan limbah plastik menjadi produk yang memiliki nilai tambah. Melalui proses transfer pengetahuan dan keterampilan tersebut, masyarakat diharapkan mampu mengelola limbah plastik secara mandiri dan berkelanjutan, sekaligus mengembangkannya menjadi produk yang menunjang aktivitas ekowisata serta meningkatkan nilai ekonomi lokal.

Kegiatan pengabdian ini selaras dengan pencapaian Sustainable Development Goals (SDGs), khususnya SDG 4 (Quality Education), melalui upaya peningkatan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam pengolahan limbah plastik berbasis teknologi tepat guna. Selain itu, kegiatan ini turut mendukung SDG 17 (Partnerships for the Goals) melalui sinergi kolaboratif antara perguruan tinggi, Rumah Literasi Hijau, dan masyarakat Pulau Pramuka dalam mentransfer teknologi serta mengembangkan inovasi pengelolaan limbah plastik yang berorientasi pada pemberdayaan masyarakat. Kolaborasi tersebut diharapkan mampu memperkuat kapasitas masyarakat dalam mewujudkan pengelolaan sampah yang berkelanjutan, sekaligus mendukung penguatan ekonomi sirkular di kawasan pesisir.

2. TINJAUAN PUSTAKA

PENGOLAHAN LIMBAH PLASTIK BERBASIS EKONOMI SIRKULAR

Pengelolaan limbah plastik pada masa kini tidak lagi semata-mata diarahkan pada upaya pengurangan volume sampah, melainkan juga pada optimalisasi pemanfaatan kembali material melalui pendekatan ekonomi sirkular. Pendekatan ini memandang limbah plastik sebagai sumber daya potensial yang dapat diolah menjadi produk baru, sehingga siklus hidup material dapat diperpanjang dan tingkat pencemaran lingkungan dapat ditekan. Di kawasan pesisir maupun pulau-pulau kecil, penerapan ekonomi sirkular menjadi strategi yang krusial mengingat terbatasnya sarana pengolahan sampah serta besarnya risiko pencemaran laut yang timbul akibat penumpukan limbah plastik. Oleh sebab itu, transformasi limbah plastik menjadi produk bernilai tambah dapat memberikan kontribusi ganda, yakni manfaat bagi kelestarian lingkungan sekaligus peningkatan pendapatan masyarakat.

Hasil kajian menunjukkan bahwa material plastik daur ulang memiliki sifat mekanik dan termal yang memadai, sehingga berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku untuk beragam jenis produk (Widiastuti et al., 2022). Temuan tersebut mengonfirmasi bahwa plastik daur ulang tetap mempertahankan karakteristik yang layak untuk diproses ulang menjadi produk yang memiliki nilai guna sekaligus nilai ekonomi.

TEKNOLOGI INJECTION MOLDING DALAM DAUR ULANG PLASTIK

Injection molding merupakan salah satu teknologi manufaktur yang lazim digunakan dalam pembentukan produk berbahan dasar termoplastik. Prinsip kerja teknologi ini diawali dengan pelelehan plastik pada suhu tertentu, yang kemudian diinjeksikan ke dalam cetakan (mould) hingga terbentuk produk sesuai rancangan yang diinginkan. Keunggulan teknologi ini terletak pada konsistensi kualitas produk yang dihasilkan, efisiensi waktu produksi, serta kemampuannya menghasilkan produk dengan tingkat presisi dimensi yang tinggi.

Pada skala komunitas, pemanfaatan mesin injection molding terbukti menjadi solusi yang efektif untuk mendongkrak nilai tambah limbah plastik. Melalui tahapan pencacahan, peleburan, dan pencetakan, limbah plastik yang berasal dari kegiatan bersih pantai dapat ditransformasikan menjadi berbagai produk fungsional maupun suvenir yang menunjang aktivitas ekowisata. Di samping berkontribusi pada pengurangan volume sampah yang dibuang ke lingkungan, teknologi ini turut membuka peluang usaha baru bagi masyarakat melalui produksi barang-barang hasil daur ulang.

PEMBERDAYAAN MASYARAKAT MELALUI PELATIHAN DAN KEMITRAAN

Keberhasilan implementasi teknologi tepat guna tidak semata ditentukan oleh ketersediaan peralatan, melainkan juga oleh kapasitas masyarakat dalam mengoperasikan serta mengelola teknologi tersebut secara berkelanjutan. Atas dasar itu, pelatihan dan pendampingan menempati posisi strategis dalam kegiatan pengabdian masyarakat, khususnya untuk meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan kemandirian masyarakat dalam mengolah limbah plastik.

Tingkat penerimaan masyarakat terhadap produk plastik daur ulang dipengaruhi oleh kualitas desain serta persepsi terhadap aspek keberlanjutan lingkungan (Widiastuti et al., 2025). Temuan ini mengindikasikan bahwa selain penguasaan aspek teknis, masyarakat juga perlu dibekali pemahaman mengenai perancangan desain produk yang menarik dan memiliki daya jual. Dari sudut pandang kewirausahaan berkelanjutan, integrasi dimensi lingkungan ke dalam model bisnis terbukti mampu menghasilkan nilai ekonomi sekaligus mendukung upaya pelestarian lingkungan (Andriyati et al., 2024). Sejalan dengan hal tersebut, orientasi kewirausahaan dan modal sosial juga terbukti berpengaruh terhadap peningkatan kinerja usaha kreatif yang berbasis masyarakat (Wardani et al., 2017). Rangkaian temuan tersebut menjadi landasan konseptual bahwa kegiatan pelatihan pengolahan limbah plastik menggunakan mesin injection molding tidak hanya berorientasi pada

pengurangan sampah, melainkan juga pada penguatan kapasitas masyarakat dalam mengembangkan usaha berbasis ekonomi sirkular, melalui skema kemitraan antara perguruan tinggi dan komunitas lokal.

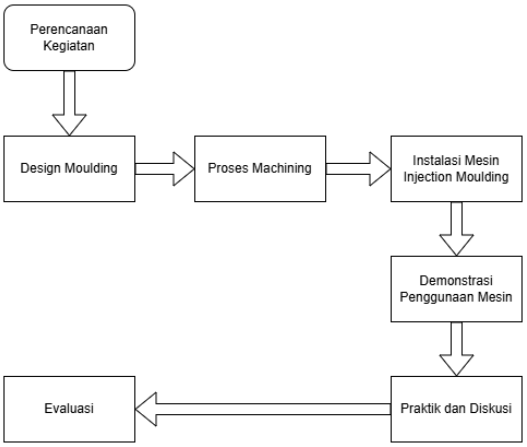
PENGOLAHAN LIMBAH PLASTIK DALAM MENDUKUNG SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS (SDGS)

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat tidak semata bertujuan menuntaskan persoalan yang dihadapi mitra, tetapi juga diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata terhadap pencapaian Sustainable Development Goals (SDGs)(Wahyudi et al., 2025). Pengolahan limbah plastik melalui teknologi injection molding merupakan salah satu wujud implementasi pembangunan berkelanjutan, mengingat kegiatan ini mengintegrasikan dimensi lingkungan, pendidikan, dan pemberdayaan ekonomi masyarakat secara simultan.

Rangkaian pelatihan dan pendampingan pengoperasian mesin injection molding berkontribusi terhadap pencapaian SDG 4 (Quality Education) melalui proses transfer pengetahuan dan peningkatan keterampilan masyarakat dalam pengelolaan limbah plastik berbasis teknologi tepat guna. Proses pembelajaran diselenggarakan secara partisipatif, mencakup penyampaian materi, demonstrasi, praktik langsung, hingga pendampingan sepanjang proses produksi, sehingga masyarakat tidak hanya memahami prinsip daur ulang secara konseptual, tetapi juga cakap mengoperasikan peralatan serta menghasilkan produk secara mandiri. Pendekatan pembelajaran berbasis praktik terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman dan kompetensi peserta dalam mengadopsi teknologi baru (Budiyanto et al., 2022; Arden et al., 2025).

Di samping itu, kegiatan ini turut mendukung SDG 17 (Partnerships for the Goals) melalui kolaborasi antara perguruan tinggi, Rumah Literasi Hijau, dan masyarakat Pulau Pramuka dalam membangun sistem pengelolaan limbah plastik berbasis teknologi. Kemitraan tersebut memfasilitasi terjadinya alih ilmu pengetahuan, penerapan teknologi tepat guna, serta penguatan kapasitas masyarakat dalam mengembangkan produk daur ulang bernilai ekonomi. Kolaborasi multipihak menjadi faktor determinan dalam mewujudkan inovasi yang berkelanjutan, memperkokoh kelembagaan masyarakat, serta memperluas dampak program pengabdian pada dimensi sosial, ekonomi, dan lingkunga (Wahyudi et al., 2025). Melalui sinergi antara teknologi, pendidikan, dan kemitraan, pengolahan limbah plastik tidak hanya berperan dalam menekan pencemaran lingkungan, tetapi juga mendorong terbentuknya masyarakat yang lebih mandiri dalam mengelola sumber daya lokal. Dengan demikian, kegiatan pengabdian ini merepresentasikan salah satu bentuk implementasi nyata pembangunan berkelanjutan, yang menghubungkan inovasi teknologi dengan penguatan kapasitas masyarakat guna mendukung ekonomi sirkular di wilayah pesisir.

3. METODE PELAKSANAAN



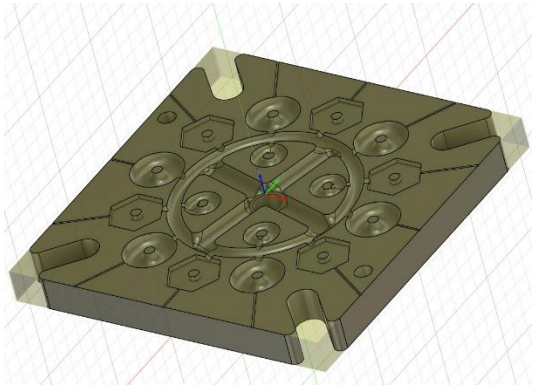
Gambar 4 Diagram Alir Metode Pelaksanaan

PERENCANAAN KEGIATAN

Tahap awal diawali dengan koordinasi antara tim pelaksana dan mitra untuk menyusun rencana pelaksanaan program. Kegiatan ini meliputi identifikasi kebutuhan mitra, penentuan jenis produk yang akan dibuat dari limbah plastik daur ulang, penyusunan jadwal kegiatan, pembagian tugas, serta penyiapan bahan, peralatan, dan lokasi pelaksanaan. Pada tahap ini juga dilakukan penyamaan persepsi mengenai tujuan program sehingga seluruh kegiatan dapat berjalan sesuai target yang telah ditetapkan.

DESAIN MOULDING

Setelah perencanaan selesai, dilakukan proses perancangan mould (cetakan) yang akan digunakan pada mesin injection moulding. Desain mould disesuaikan dengan jenis produk yang akan dihasilkan, seperti suvenir atau produk fungsional berbahan plastik daur ulang. Perancangan dilakukan menggunakan perangkat lunak Computer-Aided Design (CAD) dengan mempertimbangkan dimensi produk, kemudahan proses pencetakan, serta kualitas hasil cetakan agar produk memiliki nilai estetika dan nilai jual yang baik.



Gambar 5 Design 3D Molding

PROSES MACHINING

Desain mould yang telah selesai kemudian direalisasikan melalui proses machining menggunakan mesin perkakas seperti mesin CNC milling *Supermill*, bubut, bor, maupun peralatan pendukung lainnya. Tahapan ini meliputi pemotongan material, pembentukan rongga cetakan, pengeboran, finishing

permukaan, serta perakitan komponen mould. Proses pembentukan rongga cetakan dan pemotongan material dilakukan menggunakan mesin CNC milling Supermill, yang dipilih karena mampu menghasilkan tingkat presisi dimensi yang tinggi serta efisiensi waktu pengerjaan yang baik untuk pembuatan komponen mould. Setelah proses machining selesai, dilakukan pemeriksaan dimensi dan uji kesesuaian untuk memastikan mould dapat digunakan dengan baik pada mesin injection moulding.



Gambar 6 Proses Machining Molding

INSTALASI MESIN INJECTION MOULDING

Tahap berikutnya adalah pemasangan dan instalasi mesin injection moulding di lokasi mitra. Kegiatan meliputi penempatan mesin sesuai tata letak yang telah dirancang, penyambungan instalasi listrik, pemasangan mould pada mesin, pengecekan sistem pemanas, pengaturan parameter operasi, serta pengujian fungsi seluruh komponen. Selain itu, dilakukan pemeriksaan aspek keselamatan kerja untuk memastikan mesin dapat dioperasikan secara aman.



Gambar 7 *Perakitan dan Instalasi mesin injection Molding*

DEMONSTRASI PENGGUNAAN MESIN

Setelah mesin siap digunakan, dilakukan demonstrasi pengoperasian mesin injection moulding kepada mitra. Demonstrasi mencakup proses persiapan bahan baku plastik daur ulang, pengaturan suhu operasi, proses injeksi plastik ke dalam mould, pendinginan, pelepasan produk dari cetakan, hingga tahap finishing produk. Peserta juga diberikan penjelasan mengenai prosedur pengoperasian yang benar, perawatan mesin, serta penerapan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) selama proses produksi.



Gambar 8 *Demonstrasi mesin Injection Molding*

PRAKTIK DAN DISKUSI

Setelah demonstrasi selesai, peserta diberikan kesempatan untuk mempraktikkan secara langsung pengoperasian mesin injection moulding dengan pendampingan dari tim pelaksana. Kegiatan praktik ini, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 9, bertujuan memberikan pengalaman langsung kepada peserta dalam mengoperasikan mesin, mulai dari menyiapkan bahan baku plastik daur ulang, mengatur parameter operasi, melakukan proses injeksi, hingga melepaskan produk dari cetakan. Selama praktik berlangsung, tim pelaksana memberikan bimbingan teknis sekaligus membuka sesi diskusi interaktif untuk menjawab pertanyaan, membahas kendala yang dihadapi peserta, serta memberikan solusi terhadap permasalahan yang muncul selama proses pengoperasian mesin. Melalui kegiatan ini diharapkan peserta tidak hanya memahami prinsip kerja mesin injection moulding, tetapi juga mampu mengoperasikan dan merawat mesin secara mandiri sesuai dengan prosedur kerja yang aman dan benar.



Gambar 9 Praktik mandiri Mitra

EVALUASI

Tahap akhir merupakan evaluasi terhadap seluruh rangkaian kegiatan yang telah dilaksanakan. Evaluasi dilakukan melalui observasi langsung dan diskusi dengan mitra untuk mengetahui tingkat pemahaman dan kepuasan peserta terhadap kegiatan. Selain itu, dilakukan observasi terhadap kemampuan peserta dalam mengoperasikan mesin, kualitas produk yang dihasilkan, serta kesiapan

mitra untuk menerapkan teknologi secara mandiri. Hasil evaluasi menjadi dasar perbaikan dan tindak lanjut program agar penerapan teknologi pengolahan limbah plastik dapat berlangsung secara berkelanjutan dan memberikan manfaat ekonomi bagi masyarakat.



Gambar 10 *Foto Bersama Dengan Mitra*

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Salah satu kegiatan inti dalam program pengabdian kepada masyarakat ini adalah edukasi mengenai penggunaan mesin *shredder* dan *manual powered injection moulding* sebagai teknologi pengolahan limbah plastik berskala komunitas. Kegiatan ini diselenggarakan di Rumah Literasi Hijau, Pulau Pramuka, dengan sasaran pengelola serta masyarakat yang terlibat dalam program *Pulauku Nol Sampah*. Edukasi ini bertujuan meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam mengolah sampah plastik menjadi produk bernilai tambah, sehingga volume limbah plastik yang mencemari lingkungan pesisir dapat berkurang. Permasalahan ini menjadi prioritas mengingat sampah plastik hasil kegiatan bersih pantai selama ini masih didominasi oleh proses pemilahan dan pengiriman ke luar pulau, sehingga belum memberikan manfaat ekonomi secara maksimal.



a) b)

Gambar 11 *Alat yang digunakan a) Injection Molding, b) Mesin Pencacah Plastik*

Rangkaian edukasi diawali dengan penyampaian materi terkait karakteristik berbagai jenis plastik, cara mengidentifikasi kode resin, serta pentingnya pemilahan limbah berdasarkan jenis polimer sebelum memasuki tahap daur ulang. Peserta diberi pemahaman bahwa setiap jenis plastik memiliki titik leleh dan sifat material yang berbeda, sehingga tidak dapat dicampur dalam satu proses pencetakan. Selain itu, dijelaskan pula urgensi proses pencucian untuk menghilangkan pasir, garam laut, dan kotoran yang berpotensi menurunkan kualitas produk maupun mempercepat kerusakan mesin.



Gambar 12 *Proses Pencucian dan Pengeringan Daur Ulang Plastik*

Setelah pemaparan materi, kegiatan dilanjutkan dengan demonstrasi penggunaan mesin *shredder* sebagai tahap awal pengolahan limbah plastik. Mesin yang digunakan berjenis *Single Shaft Shredder* dengan kapasitas pencacahan 5 kg/jam, digerakkan oleh motor berdaya 1 HP (0,75 kW) yang dipadukan dengan gearbox tipe NMRV. Mesin ini memiliki dimensi 35 × 25 × 80 cm dengan berat sekitar 40 kg, dilengkapi pisau berdiameter 120 mm berbahan Hardox 500, serta poros berbahan baja (*steel*). Guna meningkatkan aspek keamanan dan kemudahan pengoperasian, mesin ini juga dilengkapi *reverse switch*, *power switch*, dan kabel daya. Pada tahap ini, peserta mempraktikkan langsung proses memasukkan limbah plastik yang telah dibersihkan ke dalam *shredder* hingga diperoleh serpihan plastik berukuran relatif seragam sebagai bahan baku proses pencetakan.



Gambar 13 *Spesifikasi Mesin Pencacah Plastik*

Tahap berikutnya adalah edukasi penggunaan *manual powered injection moulding*. Mesin ini memiliki kapasitas injeksi sebesar 210 cc, dengan dimensi 70 × 80 × 140 cm dan berat sekitar 18 kg. Sistem pemanasnya menggunakan daya total 650 watt, yang terdiri atas empat elemen pemanas berkapasitas 150 watt serta tambahan elemen 50 watt, dan dikendalikan oleh tiga unit *PID controller* untuk menjaga stabilitas suhu selama proses pelelehan plastik. Mesin ini memiliki diameter *barrel* injeksi 28 mm dengan panjang injeksi 40 cm, serta menggunakan material *stainless steel* 304 pada bagian *barrel* dan *plunger* sehingga tahan terhadap suhu tinggi maupun korosi. Proses penekanan cetakan dilakukan melalui sistem dongkrak ulir, sementara aliran material dikendalikan melalui katup (*valve*) berukuran ½ inci.



Gambar 14 *Spesifikasi Mesin Injection Molding*

Pada sesi praktik, peserta diperkenalkan pada tahapan pengoperasian mesin secara menyeluruh, mulai dari pengaturan suhu sesuai jenis plastik, pengisian serpihan plastik ke dalam *barrel*, proses pelelehan material, hingga penyuntikan plastik cair ke dalam cetakan (*mould*). Di samping prosedur operasional, peserta juga dibekali pemahaman mengenai keselamatan kerja, seperti penggunaan alat pelindung diri, upaya menghindari kontak langsung dengan bagian mesin bersuhu tinggi, serta prosedur mematikan mesin setelah proses produksi rampung.



Gambar 15 *Praktik Mandiri yang dilakukan oleh mitra*

Hasil kegiatan memperlihatkan bahwa peserta memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai pentingnya tahapan pengolahan limbah plastik sebelum proses pencetakan dilakukan. Peserta menyadari bahwa kualitas produk tidak semata ditentukan oleh mesin yang digunakan, melainkan juga dipengaruhi oleh kualitas bahan baku, ketepatan pemilahan berdasarkan jenis plastik, tingkat kebersihan material, ukuran hasil pencacahan, serta kesesuaian pengaturan suhu. Pemahaman ini diharapkan dapat meningkatkan mutu produk daur ulang sekaligus menekan potensi kegagalan proses pencetakan, seperti produk yang tidak terisi sempurna, timbulnya gelembung udara, maupun cacat pada permukaan produk.



Gambar 16 *Hasil dari Proses Injection dari manik-manik*

Dari sisi lingkungan, kegiatan edukasi ini diharapkan dapat mengubah cara pandang masyarakat terhadap limbah plastik. Sampah plastik yang sebelumnya dipandang sebagai limbah yang sulit dimanfaatkan, kini dipahami sebagai bahan baku potensial yang dapat diolah menjadi berbagai produk fungsional maupun suvenir bernilai ekonomi. Penguasaan teknologi sederhana berupa *shredder* dan *injection moulding* membuka peluang bagi masyarakat untuk menerapkan prinsip ekonomi sirkular, yakni mentransformasikan sampah plastik menjadi produk baru yang bermanfaat sekaligus menekan pencemaran lingkungan pesisir. Pendekatan ini turut mendukung pengembangan ekowisata berbasis edukasi lingkungan, yang menjadi salah satu fokus utama Rumah Literasi Hijau di Pulau Pramuka.

5. KESIMPULAN

Penerapan teknologi mesin pencacah (shredder) dan manual powered injection molding pada Program Pulauku Nol Sampah di Rumah Literasi Hijau, Pulau Pramuka dilakukan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam mengolah limbah plastik menjadi produk bernilai tambah. Melalui pelatihan, demonstrasi, praktik langsung, dan pendampingan, peserta mampu memahami proses pengolahan limbah plastik mulai dari pemilahan, pencucian, pencacahan, hingga pencetakan menggunakan teknologi injection molding. Kegiatan ini tidak hanya ditujukan untuk mengubah persepsi masyarakat bahwa limbah plastik merupakan sumber daya yang memiliki nilai ekonomi, tetapi juga membuka peluang pengembangan usaha berbasis ekonomi sirkular yang mendukung pengelolaan sampah berkelanjutan di kawasan pesisir. Selain memberikan manfaat bagi peningkatan kapasitas masyarakat dan penguatan ekonomi lokal, program ini turut berkontribusi terhadap pencapaian Sustainable Development Goals (SDGs), khususnya SDG 4 (*Quality Education*), SDG 12 (*Responsible Consumption and Production*), SDG 14 (*Life Below Water)*, dan SDG 17 (*Partnerships for the Goals*) melalui penerapan teknologi tepat guna, pengurangan pencemaran plastik, serta penguatan kolaborasi antara perguruan tinggi, komunitas, dan masyarakat dalam mewujudkan pengelolaan limbah plastik yang berkelanjutan.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat UNS untuk dana hibah yang diberikan melalui program Pengabdian Internasional Mandatory (PIM-UNS) tahun 2026 dengan nomer kontrak 461/UN27.22/PT.01.03/2026.

7. DAFTAR RUJUKAN

Andriyati, R., Wardani, D. K., & Setyowibowo, F. (2024). Kewirausahaan Berkelanjutan: Evolusi Penelitian dan Implementasinya. *JEKPEND: Jurnal Ekonomi Dan Pendidikan*, *7*(1), 60. https://doi.org/10.26858/jekpend.v7i1.59430

Arden, S. C., Krismawan, Y. A., Husnianto, N., Raisal, M. H., Ali, Z. F., Santi, M. B. P., Thamariska, R., Saputra, M. F., Atmoko, K. H. I., & Budiyanto, C. W. (2025). Peningkatan Pemahaman IoT dan VR melalui Game Edukatif Interaktif di PKBM Banyutowo. *DEDIKASI: Community Service Reports*, *7*(2), 128. https://doi.org/10.20961/dedikasi.v7i2.107801

Budiyanto, C. W., Amri, S., Yuana, R. A., Widiastuti, I., & Harjunowibowo, D. (2022). DEDIKASI: Community Service Reports Integrasi Computational Thinking Menggunakan Lego Robotika pada Pembelajaran Pemrograman Article History. *DEDIKASI: Community Service Reports*, *5*(January), 36–46.

Wahyudi, M. N. A., Budiyanto, C. W., & Widiastuti, I. (2025). Internet of things applications for advancing sustainable development goals in Indonesia. *Discover Internet of Things*, *5*(1). https://doi.org/10.1007/s43926-025-00229-y

Wardani, D. K., Setyowibowo, F., Sabandi, M., & Noviani, L. (2017). The model to increase the entrepreneurial performance in creative industries using entrepreneurial orientation and social capital development approach. *Pertanika Journal of Social Sciences and Humanities*, *25*(September), 85–98.

Widiastuti, I., Azzam, Y. F., Aldiyanto, D. N., Saputra, T. W., & Estriyanto, Y. (2025). Academic community acceptance of recycled plastic products: An analysis of product evaluation and willingness to consume. *Cleaner Waste Systems*, *11*(August 2024), 100280. https://doi.org/10.1016/j.clwas.2025.100280

Widiastuti, Indah, Saputra, Holam Cahya, Wisnu Kusuma, Sandy Sidik and Harjanto, Budi. "Mechanical and thermal properties of recycled high-density polyethylene/bamboo with different fiber loadings" *Open Engineering*, vol. 12, no. 1, 2022, pp. 151-156. https://doi.org/10.1515/eng-2022-0010