



PELATIHAN PEMBUATAN ALAT PERAGA SAINS DARI BAHAN DAUR ULANG: STRATEGI KONKRET DALAM MEWUJUDKAN PENDIDIKAN BERKELANJUTAN DAN KESADARAN LINGKUNGAN MENUJU INDONESIA EMAS 2045

**Nya Daniaty Malau^{1,*}, Faradiba¹, St Fatimah Azzahra², Putra Josua Silalahi¹,
Gracia Zealfiana Simbolon¹, Saskia Jelita Sibuea², Putri Anjani²**

¹)Program Studi Pend. Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Kristen Indonesia
Jl. Mayjen Sutoyo No. 2, Jakarta Timur, DKI Jakarta, Indonesia

²)Program Studi Pend. Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Kristen Indonesia
Jl. Mayjen Sutoyo No. 2, Jakarta Timur, DKI Jakarta, Indonesia

*E-mail korespondensi: malaunydaniaty@gmail.com

Info Artikel:

Dikirim:
17 September 2025

Revisi:
10 April 2026

Diterima:
30 April 2026

Kata Kunci:

Media
pembelajaran;
Pembelajaran
kolaboratif;
Alat bantu
pembelajaran;
Pengabdian

Abstract

This Community Service Program aimed to enhance the quality of science education and foster environmental awareness at Ketapang 3 Christian Junior High School by training participants to create educational demonstration tools from recycled materials. The initiative was designed to address two primary challenges: (1) the scarcity of adequate science teaching aids at the school, and (2) the suboptimal management of inorganic waste. The implementation methodology comprised three stages: preparation (coordination and material preparation), execution (conceptual training on waste impact and STEM principles, followed by a hands-on workshop to create 11 types of demonstration apparatus), and evaluation using a Likert-scale questionnaire. The participants included 5 teachers, 94 students, and 14 university student assistants. Evaluation results indicated a high participant satisfaction level of 82.55% (categorized as Very Satisfied). The highest scores were attributed to the aspects of knowledge and skill acquisition (84.04%) and the presenter's mastery of the material (83.19%). The program concluded that the recycling-based training model proved effective in producing curriculum-relevant teaching aids, improving science comprehension through experiential learning, and instilling values of sustainability. Participants suggested adding more activity variety and extending the hands-on session duration for future iterations. This program demonstrates significant potential for replication and adaptation in other schools, contributing to efforts to prepare a superior generation for Indonesia's Golden 2045 vision.

Abstrak

Program Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran sains dan kesadaran lingkungan melalui pelatihan pembuatan alat peraga dari bahan daur ulang di SMP Kristen Ketapang 3. Kegiatan ini merupakan respons atas dua tantangan utama: (1) minimnya alat peraga IPA di sekolah yang memadai, dan (2) permasalahan sampah anorganik yang belum terkelola optimal. Metode pelaksanaan meliputi tiga tahap: persiapan (koordinasi dan penyiapan materi), pelaksanaan (pelatihan konseptual dampak sampah dan prinsip STEM, serta workshop praktik pembuatan 11 jenis alat peraga), dan evaluasi melalui angket respon skala Likert. Partisipan terdiri dari 5 guru, 94 siswa, dan 14 mahasiswa pendamping. Hasil evaluasi menunjukkan tingkat kepuasan peserta sebesar 82,55% (kategori Sangat Puas), dengan nilai tertinggi pada aspek penambahan wawasan/keterampilan (84,04%) dan penguasaan materi pemateri (83,19%). Kesimpulan dari kegiatan ini adalah model pelatihan berbasis bahan daur ulang terbukti efektif menciptakan alat peraga yang relevan dengan kurikulum, meningkatkan pemahaman sains melalui *experiential learning*, dan menanamkan nilai-nilai keberlanjutan. Saran utama dari peserta adalah penambahan variasi

PENDAHULUAN

Visi Indonesia Emas 2045 mencanangkan cita-cita bangsa untuk menghasilkan generasi yang unggul, kompetitif, dan berkarakter kuat pada seabad usia kemerdekaan Indonesia. Pilar utama pencapaian visi ini terletak pada pembangunan Sumber Daya Manusia (SDM) yang tidak hanya menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) tetapi juga memiliki kepedulian yang tinggi terhadap lingkungan dan pembangunan berkelanjutan [1]. Dalam konteks ini, pendidikan menengah, khususnya di tingkat Sekolah Menengah Pertama (SMP), memegang peran yang strategis dan kritis. Siswa SMP berada pada tahap perkembangan kognitif dimana pembelajaran melalui pengalaman langsung (*hands-on experience*) dan visualisasi konsep abstrak menjadi sangat efektif untuk membangun pemahaman yang mendalam [2].

Namun, realitas di lapangan menunjukkan adanya sejumlah tantangan kompleks yang menghambat terwujudnya tujuan tersebut. Pertama, pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) seringkali dihadapkan pada kendala minimnya ketersediaan alat peraga. Alat peraga yang tersedia di sekolah-sekolah, khususnya di daerah, seringkali terbatas jumlahnya, mahal, dan bahkan tidak jarang dalam kondisi rusak. Keterbatasan anggaran menjadi faktor penyebab utama masalah ini [3]. Kedua, masalah lingkungan hidup, khususnya terkait penanganan sampah plastik dan anorganik, masih menjadi persoalan serius. Perilaku konsumtif masyarakat telah meningkatkan volume sampah yang pada akhirnya berdampak pada kerusakan ekosistem jika tidak dikelola dengan bijak [4].

Berdasarkan observasi dan wawancara yang dilakukan tim pengabdian mayoritas guru IPA mengungkapkan kesulitan dalam mendemonstrasikan konsep-konsep sains tertentu, seperti tekanan hidrolik, sistem organ, atau rangkaian listrik, karena tidak adanya media pembelajaran yang memadai. Pembelajaran pun cenderung bersifat teoretis dan abstrak, sehingga kurang mampu memicu ketertarikan dan pemahaman mendalam siswa. Di sisi lain, lingkungan sekolah masih menghadapi masalah pengelolaan sampah, khususnya sampah botol plastik, gelas plastik, dan kardus bekas kemasan yang belum dimanfaatkan secara optimal dan berpotensi menjadi sumber polusi.

Menanggapi kesenjangan ini, diperlukan sebuah pendekatan edukatif yang integratif dan berkelanjutan. Pendekatan tersebut harus mampu menyelesaikan dua masalah sekaligus: (1) meningkatkan kualitas pembelajaran sains, dan (2) menumbuhkan kesadaran lingkungan warga sekolah. Konsep *Education for Sustainable Development* (ESD) atau Pendidikan untuk Pembangunan Berkelanjutan yang diusung UNESCO menekankan pada pentingnya membekali peserta didik dengan pengetahuan, keterampilan, dan nilai-nilai untuk mengambil keputusan yang bertanggung jawab bagi lingkungan dan masyarakat masa depan [5].

Oleh karena itu, program pengabdian masyarakat ini diwujudkan dalam bentuk “Pelatihan Pembuatan Alat Peraga Sains dari Bahan Daur Ulang” yang ditujukan bagi guru dan siswa di SMP Ketapang 3. Program ini dirancang sebagai solusi yang kreatif, ekonomis, dan berwawasan lingkungan. Melalui pelatihan ini, sampah anorganik seperti botol plastik, sedotan, kardus, dan tutup botol dimanfaatkan kembali (*reuse*) menjadi alat peraga edukatif, misalnya pompa hidrolik, model sistem pernapasan, atau kit rangkaian listrik. Tujuan dari kegiatan pengabdian ini adalah: Meningkatkan kreativitas guru serta siswa SMP Kristen Ketapang 3 dalam merancang dan membuat alat peraga IPA yang inovatif berbahan baku limbah dan Memperkuat pemahaman konseptual peserta didik terhadap materi-materi IPA melalui metode pembelajaran langsung (*experiential learning*) yang menyenangkan. Dengan tercapainya tujuan ini, kegiatan pengabdian ini diharapkan dapat menjadi trigger untuk perubahan berkelanjutan yang berkontribusi langsung terhadap peningkatan mutu pendidikan dan pembentukan karakter generasi muda yang selaras dengan visi Indonesia Emas 2045.

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dirancang secara sistematis untuk mencapai tujuan utama, yaitu meningkatkan keterampilan guru dan siswa dalam memanfaatkan bahan

daur ulang sebagai alat peraga sains, sekaligus menumbuhkan kesadaran akan pentingnya pendidikan berkelanjutan (*Education for Sustainable Development / ESD*).

1. Lokasi dan Waktu Pelaksanaan

Program ini akan dilaksanakan di SMP Kristen Ketapang 3 pada tanggal 26 Agustus 2025, dan berlokasi di Ruang Serba Guna SMP Kristen Ketapang 3 Cibubur, mulai Pukul 08.00 – 15.00.

2. Partisipan

Peserta kegiatan terdiri dari dua kelompok besar, yaitu guru dan siswa. Dari pihak guru, terdapat 5 orang guru IPA dan guru terkait yang dilibatkan untuk memastikan kegiatan dapat terintegrasi dengan pembelajaran di kelas. Sementara itu, dari pihak siswa terdapat 118 orang peserta yang merupakan perwakilan dari kelas VII, VIII, dan IX. Jumlah peserta yang cukup besar ini memungkinkan adanya dinamika belajar yang aktif, sekaligus memperluas jangkauan dampak kegiatan. Peran guru dalam kegiatan ini adalah sebagai pendamping, fasilitator, serta agen replikasi pembelajaran, sedangkan siswa berperan sebagai peserta aktif yang berlatih langsung dalam pembuatan dan penggunaan alat peraga berbahan daur ulang.

3. Metode Pelaksanaan

Metodologi kegiatan dirancang dalam tiga tahap utama, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap evaluasi.

a. Tahap Persiapan

Tahap persiapan merupakan fondasi penting agar kegiatan dapat berjalan dengan baik. Pada fase ini, tim pelaksana melakukan beberapa langkah strategis, di antaranya:

1. Koordinasi dengan pihak sekolah, meliputi diskusi dengan kepala sekolah, guru IPA, serta tim sarana-prasarana untuk memastikan ketersediaan ruang kelas, dan peralatan pendukung yang diperlukan.
2. Penyusunan modul pelatihan dan materi pendukung, yang dirancang sesuai dengan kurikulum IPA tingkat SMP. Modul ini mencakup teori singkat, petunjuk teknis pembuatan alat, serta lembar kerja siswa.
3. Penyiapan kit daur ulang dan peralatan pendukung, berupa botol plastik, syringe bekas, balon, styrofoam, dinamo bekas, serta bahan sederhana lainnya yang dikumpulkan dan diolah agar aman digunakan dalam kegiatan praktik.

Tahap persiapan ini juga melibatkan simulasi internal oleh tim pelaksana untuk memastikan setiap alat peraga yang direncanakan dapat dibuat dengan mudah, aman, dan efektif dalam mendukung pembelajaran.

b. Tahap Pelaksanaan

Pelaksanaan kegiatan dirancang dalam bentuk kombinasi pelatihan konseptual dan pelatihan praktik, agar peserta tidak hanya memahami teori tetapi juga mampu mengaplikasikannya secara langsung.

Pelatihan Konseptual

Sesi 1: Kegiatan diawali dengan pembukaan resmi, dilanjutkan pemaparan materi berjudul *“Dampak Sampah terhadap Lingkungan dan Solusi Daur Ulang”*. Materi ini memberikan pemahaman mendalam mengenai permasalahan sampah di lingkungan sekitar, termasuk jenis-jenis sampah yang dihasilkan sehari-hari, dampaknya terhadap kesehatan, ekosistem, dan perubahan iklim, serta konsekuensinya apabila tidak dikelola dengan baik. Selain membahas permasalahan, peserta juga diperkenalkan pada berbagai solusi daur ulang yang sederhana dan aplikatif di sekolah maupun rumah. Pemateri menekankan pentingnya peran siswa dan guru dalam mengurangi sampah melalui prinsip **3R (Reduce, Reuse, Recycle)**, serta bagaimana hasil daur ulang dapat dimanfaatkan menjadi media pembelajaran sains yang kreatif.

Sesi 2: Dilaksanakan workshop bertema *“Prinsip STEM (Sains, Teknologi, Teknik, Matematika) dalam Alat Peraga”*. Materi ini menekankan bagaimana pendekatan STEM dapat diterapkan dalam pembuatan dan penggunaan alat peraga sains dari bahan daur ulang. Pada tahap awal, pemateri menjelaskan peran masing-masing unsur STEM: Sains sebagai dasar konsep yang akan divisualisasikan, Teknologi sebagai alat bantu dalam merancang dan menyederhanakan konsep, Teknik (*Engineering*) sebagai keterampilan praktis dalam merakit dan memodifikasi

bahan, serta Matematika sebagai sarana untuk mengukur, menghitung, dan memastikan ketepatan rancangan. Selanjutnya, peserta diajak mengidentifikasi bagaimana prinsip-prinsip tersebut dapat diintegrasikan dalam pembuatan alat peraga. Misalnya, sistem hidrolik sederhana dari syringe bekas menggambarkan konsep tekanan fluida (Sains), memanfaatkan prinsip kerja mekanis (Teknik), menggunakan alat sederhana sebagai teknologi, serta melibatkan perhitungan gaya dan luas penampang (Matematika).

Pelatihan Praktik dan Implementasi

Sesi 3 : Tim pelaksana mendemonstrasikan pembuatan 11 alat peraga utama dari bahan daur ulang. Alat peraga yang dipilih bukan sekadar contoh umum, melainkan disesuaikan dengan topik materi yang sedang dipelajari pada masing-masing tingkat kelas di SMP. Misalnya untuk kelas VII, ditunjukkan alat peraga sederhana terkait sistem pernapasan (botol dan balon), yang relevan dengan materi biologi dasar serta Track Percobaan GLB & GLBB yang relevan dengan materi fisika dasar. Untuk kelas VIII, ditunjukkan alat peraga pada topik optik yakni periskop sederhana dari kardus bekas, untuk topik gaya magnet dan energi ditunjukkan oleh alat peraga mobil magnet dan untuk materi biologi dirancang kit model sistem peredaran darah manusia. Untuk kelas IX, difokuskan pada alat peraga bertema sistem hidrolik menggunakan *syringe* bekas, yang mendukung pemahaman konsep tekanan zat cair.

Dengan demikian, setiap demonstrasi terintegrasi langsung dengan capaian pembelajaran yang ada dalam kurikulum, sehingga siswa tidak hanya berlatih membuat alat, tetapi juga memahami kaitannya dengan teori yang mereka pelajari di kelas.

Sesi 4 : Peserta dibagi ke dalam kelompok kecil untuk melakukan uji coba alat peraga secara mandiri. Guru dan tim pelaksana berperan sebagai pendamping yang memastikan setiap kelompok mampu memahami cara kerja dan manfaat dari masing-masing alat.

Sesi 5 : Setiap kelompok diberi kesempatan untuk mempresentasikan hasil praktik mereka, menjelaskan proses pembuatan, kesulitan yang dihadapi, serta potensi penerapan alat tersebut dalam pembelajaran IPA di kelas.

c. Tahap Evaluasi

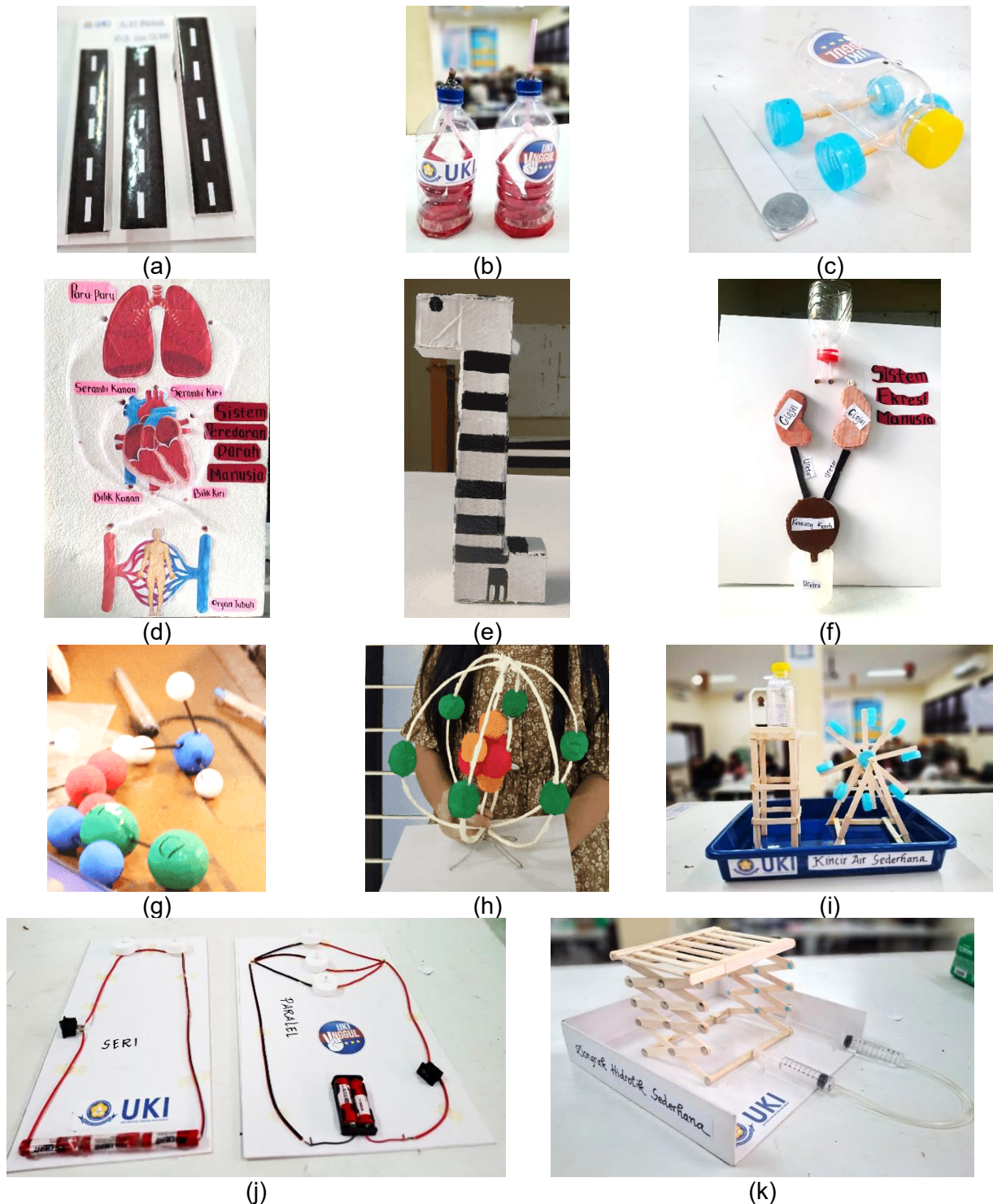
Tahap terakhir adalah evaluasi, di mana pada sesi penutupan kegiatan, para peserta akan diminta untuk mengisi kuesioner kepuasan pelaksanaan kegiatan. Data dari kuesioner inilah yang akan menjadi dasar utama dalam analisis keberhasilan program dan penyusunan laporan akhir. Setelah proses pelatihan selesai kemudian dibagikan angket respon kepada para peserta pelatihan untuk mengetahui kepuasan peserta kegiatan pelatihan yang telah dilakukan, serta untuk meminta saran dan masukan dari peserta terkait kegiatan pelatihan yang akan dilaksanakan selanjutnya. Hasil evaluasi ini akan menjadi masukan penting bagi perbaikan desain kegiatan, serta sebagai dasar rekomendasi implementasi pelatihan di sekolah-sekolah lain yang memiliki kebutuhan serupa.

Pengumpulan Data

Setelah proses pelatihan selesai kemudian dibagikan angket respon kepada para peserta pelatihan untuk mengetahui kepuasan peserta kegiatan pelatihan yang telah dilakukan, serta untuk meminta saran dan masukan dari peserta terkait kegiatan pelatihan yang akan dilaksanakan selanjutnya. Respon angket dinyatakan dengan skala Likert dengan ketentuan pembobotan ditunjukkan pada Tabel 1 dan untuk jenis alat peraga yang akan dilatih oleh tim PKM ditunjukkan seperti pada Gambar 1.

Tabel 1. Bobot respon angket

No	Respon	Bobot
1	Sangat Puas	5
2	Puas	4
3	Cukup Puas	3
4	Tidak Puas	2
5	Sangat	1



Gambar 1. Jenis alat peraga (a) GLB dan GLBB, (b) model sistem peredaran darah (c) mobil tenaga magnet, (d) model sistem pernafasan, (e) periskop sederhana dari karton, (f) model sistem sekresi (g) model molekul, (h) model atom, (i) kincir air sederhana, (j) rangkaian listrik, (k) dongkrak hidrolik sederhana

Analisis Data

Analisis respon dilakukan dengan melakukan perhitungan nilai respon mengikuti persamaan berikut :

$$P = \frac{\sum_{i=1}^5 i \times f_i}{5N} \times 100\%$$

dengan P adalah nilai respon, i adalah bobot, f_i adalah frekuensi respon dengan bobot i , N adalah jumlah semua responden. Kategori nilai respon ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kategori nilai respon

No	Nilai Respon	Kategori
1	80% - 100%	Sangat Puas
2	60% - 79.99%	Puas
3	40% - 59.99%	Cukup Puas
4	20% - 39.99%	Tidak Puas
5	0% - 19.99%	Sangat Tidak Puas

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa Pelatihan Pembuatan Alat Peraga Sains dari Bahan Daur Ulang untuk Meningkatkan Pendidikan Berkelanjutan dan Kesadaran Lingkungan Menuju Indonesia Emas 2045 telah terlaksana dengan baik pada tanggal 26 Agustus 2025 di SMP Kristen Ketapang 3. Kegiatan ini melibatkan 5 orang guru IPA, 94 siswa perwakilan kelas VII, VIII, dan IX, dan 14 mahasiswa yang berperan sebagai fasilitator pendamping serta 3 dosen sebagai narasumber. Seluruh rangkaian kegiatan berjalan lancar sesuai rencana dengan tingkat kehadiran penuh dan partisipasi yang sangat aktif.

Pada pelaksanaan kegiatan, peserta mendapatkan materi konseptual mengenai dampak sampah terhadap lingkungan serta solusi daur ulang yang dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Materi ini membuka wawasan tentang hubungan langsung antara pengelolaan sampah, keberlanjutan lingkungan, dan peran sekolah dalam mendukung tujuan Indonesia Emas 2045 (Gambar 2).



Gambar 2. Penyampaian Materi Dampak Sampah terhadap Lingkungan dan Solusi Daur Ulang

Selanjutnya, peserta diperkenalkan dengan prinsip STEM (Sains, Teknologi, Teknik, dan Matematika) yang dapat diterapkan dalam pembuatan alat peraga sains (Gambar 3). Guru, mahasiswa, dan siswa bersama-sama mengidentifikasi bahan daur ulang yang tersedia, seperti plastik, kertas, botol, logam, dan styrofoam. Fasilitator mahasiswa mendampingi setiap kelompok siswa, membantu dalam klasifikasi bahan, memberi arahan teknis sederhana, serta memastikan keselamatan dalam penggunaan alat. Antusiasme siswa dan guru sangat tinggi. Banyak pertanyaan kritis muncul dalam diskusi, mulai dari cara mengurangi sampah plastik, teknik sederhana untuk mengolah bahan bekas, hingga ide kreatif membuat alat peraga baru.



Gambar 3. Sesi diskusi antara peserta kegiatan dengan narasumber.

Kegiatan pembuatan alat peraga berjalan sangat lancar (Gambar 4). Semua kelompok berhasil menyelesaikan proyek mereka dengan baik berkat bantuan dari fasilitator mahasiswa. Setiap kelompok menunjukkan antusiasme dan kemampuan kolaborasi yang tinggi dalam merancang dan menyelesaikan proyeknya dengan baik. Peran fasilitator mahasiswa dalam pendampingan terbukti krusial; mereka tidak hanya mengawasi tetapi juga turun langsung membantu mengatasi berbagai kendala teknis yang muncul. Fasilitator membantu mengatasi masalah teknis, seperti cara menyambung bagian-bagian alat dan memastikan semua komponen terpasang dengan kuat. Interaksi ini menciptakan dinamika pembelajaran dua arah yang sangat berharga.



Gambar 4. Workshop pembuatan alat peraga

Setelah alat peraga selesai dirakit dan melalui uji fungsi dasar (Gambar 5), kegiatan tidak berhenti begitu saja. Tahap kritis selanjutnya adalah pengujian aplikatif untuk memvalidasi keefektifan alat peraga tersebut sebagai media pembelajaran. Pengujian ini dilakukan dengan cara meminta setiap kelompok untuk mengerjakan Lembar Kerja Eksperimen (LKE) yang telah disiapkan secara khusus sebelumnya. LKE tersebut dirancang untuk memandu peserta melalui serangkaian langkah ilmiah, mulai dari merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, mengamati fenomena, hingga menganalisis hasilnya. Melalui proses ini, alat peraga tidak hanya diuji dari segi fungsionalitas teknisnya, tetapi juga dinilai kemampuannya dalam mentransfer konsep ilmiah secara jelas dan menarik. Hasilnya, sebagian besar alat peraga berhasil menunjukkan performa yang sangat baik, dimana peserta dapat memahami konsep-konsep fisika atau biologi yang abstrak menjadi lebih nyata dan mudah dipahami.



Gambar 5. Diskusi menguji alat peraga menggunakan Lembar Kerja Esperimen

Tahap final dari kegiatan ini adalah sesi presentasi dan diskusi hasil eksperimen (Gambar 6). Setelah menyelesaikan LKE, setiap kelompok secara bergiliran mempresentasikan temuan

mereka di depan peserta lain. Pada sesi ini, peserta tidak hanya melaporkan data yang mereka peroleh, tetapi juga membahas tantangan selama eksperimen, menafsirkan grafik atau tabel yang dibuat, dan menyimpulkan konsep ilmu apa yang telah mereka pelajari. Presentasi ini berhasil memicu diskusi interaktif dimana kelompok lain dapat memberikan pertanyaan, masukan, atau berbagi pengalaman yang berbeda. Sesi ini sangatlah penting karena melatih kemampuan komunikasi ilmiah, kepercayaan diri, dan critical thinking peserta. Mereka belajar untuk mempertahankan hasil kerja mereka secara logis dan ilmiah.



Gambar 6. Presentasi hasil diskusi alat peraga yang dihasilkan

Secara keseluruhan, alur kegiatan yang terdiri dari perakitan, pengujian aplikatif dengan LKE, dan presentasi telah menciptakan sebuah proses pembelajaran yang komprehensif dan bermakna. Peserta tidak hanya menjadi konsumen pasif informasi, tetapi menjadi aktif sebagai creator dan explorer yang secara mandiri membangun pengetahuannya melalui alat peraga yang mereka buat sendiri. Hal ini membuktikan bahwa pendekatan learning by doing dan project-based learning sangat efektif dalam meningkatkan pemahaman konseptual dan keterampilan praktis peserta.

Pengukuran tingkat kepuasan mitra dalam program Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) dilakukan melalui survei yang diselenggarakan oleh tim PKM. Sampel dalam survei ini berjumlah 93 orang, yang merupakan mitra penerima manfaat program PKM. Instrumen penelitian berupa kuesioner tertutup dan pertanyaan esai yang disebarakan melalui *Google Form*. Skala pengukuran menggunakan 5 kategori: Sangat Tidak Puas, Tidak Puas, Cukup Puas, Puas dan Sangat Puas. Sedangkan indikator yang digunakan ada 17 indikator, yaitu: (1) Materi pelatihan sesuai dengan tema kegiatan (2) Materi pelatihan relevan dengan pelajaran di sekolah, (3) Waktu yang disediakan untuk praktik cukup memadai, (4) Pemateri memiliki penguasaan materi yang sangat baik, (5) Saya merasa puas mengikuti pelatihan ini, (6) Pelatihan ini menambah wawasan dan keterampilan saya. Diperoleh bahwa Nilai respon kepuasan peserta secara keseluruhan adalah 82,55% dengan kategori sangat puas. Dengan distribusi Jawaban per Indikator dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai respons peserta kegiatan PKM

No.	Pernyataan	Nilai Respon	Kategori
1.	Materi pelatihan sesuai dengan tema kegiatan	81,90	Sangat Baik
2.	Materi pelatihan relevan dengan pelajaran di sekolah	81,27	Sangat Baik
3.	Waktu yang disediakan untuk praktik cukup memadai	82,12	Sangat Baik
4.	Pemateri memiliki penguasaan materi yang sangat baik	83,19	Sangat Baik
5.	Saya merasa puas mengikuti pelatihan ini	82,76	Sangat Baik
6.	Pelatihan ini menambah wawasan dan keterampilan saya	84,04	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 3 yang memaparkan nilai respons peserta kegiatan PKM, terlihat bahwa seluruh aspek yang dievaluasi memperoleh nilai di atas 80%, menunjukkan capaian yang sangat baik. Nilai-nilai tersebut mencerminkan keberhasilan tim PKM dalam menyelenggarakan

pelatihan yang sesuai dengan kebutuhan peserta. Pada aspek kesesuaian materi dengan tema kegiatan, nilai 81,90% menunjukkan bahwa materi yang disampaikan sejalan dengan ekspektasi peserta, sementara nilai 81,27% untuk relevansi materi dengan pelajaran di sekolah menegaskan bahwa konten pelatihan dapat diimplementasikan secara langsung dalam konteks pembelajaran sehari-hari.

Kecukupan waktu praktik memperoleh nilai 82,12%, mengindikasikan bahwa alokasi waktu untuk sesi praktik telah proporsional dan mendukung pemahaman peserta. Aspek penguasaan materi pemateri meraih nilai tertinggi sebesar 83,19%, yang mencerminkan kompetensi dan kredibilitas pemateri dalam menyajikan materi. Tingkat kepuasan peserta secara keseluruhan juga sangat positif dengan nilai 82,76%, sementara manfaat pelatihan dalam menambah wawasan dan keterampilan memperoleh apresiasi tertinggi sebesar 84,04%. Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa pelatihan berhasil memberikan dampak positif dan memenuhi harapan peserta. Keberhasilan ini menjadi dasar untuk melanjutkan program serupa di sekolah lain dengan penyesuaian minor, seperti penambahan waktu praktik dan diversifikasi metode penyampaian materi. Evaluasi berkelanjutan juga diperlukan untuk memastikan dampak jangka panjang dari pelatihan terhadap peningkatan kualitas pembelajaran.

Berdasarkan umpan balik peserta, secara keseluruhan kegiatan PKM ini telah berjalan dengan sangat baik dan memuaskan. Para peserta menyampaikan apresiasi tinggi terhadap kualitas pembimbing dan dosen yang dinilai menguasai materi, motivatif, dan menyenangkan. Untuk kegiatan serupa di masa mendatang, peserta merekomendasikan penambahan ice breaking dan variasi aktivitas lainnya agar suasana semakin seru dan tidak monoton. Peserta juga mengusulkan perpanjangan waktu praktik khususnya dalam pembuatan alat, serta pengembangan alat peraga yang lebih canggih untuk meningkatkan ketertarikan. Keinginan kuat untuk diadakan lagi kegiatan serupa menjadi indikasi keberhasilan program ini. Saran konstruktif lainnya mencakup pendalaman materi dan perluasan jumlah kegiatan praktik. Secara keseluruhan, respons positif ini menunjukkan bahwa format kegiatan sudah tepat dan perlu dipertahankan dengan beberapa penyempurnaan pada aspek keseruan dan kedalaman materi.

KESIMPULAN

Berdasarkan pelaksanaan program Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) "Pelatihan Pembuatan Alat Peraga Sains dari Bahan Daur Ulang" di SMP Kristen Ketapang 3, dapat disimpulkan hal-hal berikut: (1) Efektivitas Program dalam Mencapai Tujuan Ganda: Program ini terbukti efektif sebagai strategi konkret untuk mengatasi dua masalah sekaligus, yaitu (a) minimnya alat peraga IPA di sekolah dengan menyediakan alternatif yang ekonomis, kreatif, dan relevan dengan kurikulum, serta (b) masalah sampah anorganik dengan mengajarkan pemanfaatan limbah (botol plastik, kardus, dll.) menjadi alat peraga edukatif, sehingga menanamkan nilai-nilai keberlanjutan dan kesadaran lingkungan. (2) Tingkat Kepuasan Peserta yang Sangat Tinggi: Evaluasi melalui angket respon menunjukkan tingkat kepuasan peserta secara keseluruhan sebesar 82,55% (kategori Sangat Puas). Nilai tertinggi diraih pada aspek penambahan wawasan/keterampilan (84,04%) dan penguasaan materi pemateri (83,19%), yang menunjukkan bahwa materi pelatihan dirasakan sangat bermanfaat dan disampaikan dengan baik. (3) Potensi Replikasi dan Saran Perbaikan: Program berpotensi untuk direplikasi di sekolah lain. Saran utama dari peserta adalah penambahan variasi aktivitas (seperti ice breaker) dan perpanjangan waktu praktik. Saran ini dapat menjadi bahan penyempurnaan untuk kegiatan serupa di masa depan tanpa mengurangi kesuksesan keseluruhan program. Secara keseluruhan, model pelatihan ini telah membuktikan diri sebagai sebuah strategi yang efektif, berdampak positif, dan berkelanjutan dalam mewujudkan pendidikan yang berkualitas dan kesadaran lingkungan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Artikel ini disusun berdasarkan hasil kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat yang berjudul "Pelatihan Pembuatan Alat Peraga Sains dari Bahan Daur Ulang untuk Meningkatkan Pendidikan Berkelanjutan dan Kesadaran Lingkungan Menuju Indonesia Emas 2045". Kegiatan ini didanai oleh Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian kepada Masyarakat (DRTPM),

Kemdikbudristek, melalui Program Hibah Pengabdian kepada Masyarakat Tahun Anggaran 2025.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kementerian PPN/Bappenas. (2019). Visi Indonesia 2045: Berdaulat, Maju, Adil, dan Makmur. Jakarta: Bappenas.
- [3] Jannah, M., & Prasetyo, Z.K. (2020). Ketersediaan dan Pemanfaatan Alat Peraga IPA di SMP Negeri Se-Kabupaten Bantul. Jurnal Pendidikan Sains, 8(1), 1-9.
- [2] Kamaruddin, I., & Ismail, N. (2022). The Relevance of Piaget's Cognitive Development Theory in The Development of Science Learning Models for Early Childhood. Journal of Innovation in Educational and Cultural Research, 3(4), 672-679.
- [4] SIPSN. (2023). Capaian Kinerja Pengelolaan Sampah. Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.
- [5] UNESCO. (2017). Education for Sustainable Development Goals: Learning Objectives. Paris: UNESCO Publishing