Jurnal Pengabdian Masyarakat (JUDIMAS)
Homepage: https://jurnal.stikesbanyuwangi.ac.id/index.php/judimas
DOI: https:// https://doi.org/10.54832/judimas.v5i1.983

p-ISSN : 2986-1241 ; e-ISSN : 2986-0083
JUDIMAS, Vol. 5, No. 1, Tahun 2026
Page 82-99

Pemberdayaan Guru Sekolah Dasar melalui Pelatihan dan Pendampingan Pembuatan Alat Peraga Matematika Berbasis Bahan Daur Ulang di SD Cordova Timika

A. Rasul[1], Subhanudin[2], Habibi Sutirta[3], Henny Juliawan [4], Veronika Ebu [5]

[1]Program Studi Pendidikan Matematika, arasulmtka.unm@gmail.com
[2]Program Studi Pendidikan Pendidikan Matematika, subhanudin9350@gmail.com
[3]Program studi Pendidikan Pendidikan Jasmani, habibisutirta@gmail.com

Article Info

Article History
Received: 30-10-2026
Revised: 10-11-2026
Published: 12-11-2026

Keywords:
Elementary School Teachers, Mathematics Learning Media, Mathematics Teaching Aids, Recycled Materials, Teacher Empowerment.

Abstract

This community service program aimed to strengthen elementary school teachers' competencies in designing and developing mathematics teaching aids using recycled materials at SD Cordova Timika, Indonesia. The program was conducted in response to the limited availability of accessible and innovative mathematics learning media at the partner school. The implementation consisted of six stages: preparation, socialization, training, application of innovation, mentoring, and evaluation. The training activities focused on guiding teachers in designing and producing mathematics teaching aids from recycled materials, including used cardboard, plastic bottle caps, ice cream sticks, and waste paper, according to elementary school mathematics topics. The program emphasized hands-on practice and the application of locally available materials to develop affordable and reusable learning media. The main outputs included teacher-developed mathematics teaching aids and improved practical experience in designing and utilizing recycled materials for mathematics instruction. The activity also introduced an environmentally conscious approach to learning through the educational reuse of household waste materials. This program demonstrates a practical approach to supporting teachers in developing creative, contextual, and sustainable mathematics learning media. Further evaluation using systematic assessment instruments is needed to determine its impact on teachers' competencies and students' mathematics learning outcomes.

Informasi Artikel

Sejarah Artikel
Diterima: 30-10-2026
Direvisi: 10-11-2026
Dipublikasi: 12-11-2026

Kata kunci:
Bahan Daur Ulang, Guru Sekolah Dasar, Media Pembelajaran Matematika, Pemberdayaan Guru, Alat Peraga Matematika.

Abstrak

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk memperkuat kompetensi guru sekolah dasar dalam merancang dan mengembangkan alat peraga matematika berbahan daur ulang di SD Cordova Timika, Indonesia. Kegiatan ini dilaksanakan sebagai respons terhadap keterbatasan ketersediaan media pembelajaran matematika yang inovatif dan mudah diakses di sekolah mitra. Metode pelaksanaan terdiri atas enam tahapan, yaitu persiapan, sosialisasi, pelatihan, penerapan inovasi, pendampingan, dan evaluasi. Kegiatan pelatihan difokuskan pada pendampingan guru dalam merancang dan membuat alat peraga matematika menggunakan bahan daur ulang, seperti kardus bekas, tutup botol plastik, stik es krim, dan kertas bekas, yang disesuaikan dengan materi matematika sekolah dasar. Program ini menekankan praktik langsung dan pemanfaatan bahan yang tersedia di lingkungan sekitar untuk menghasilkan media pembelajaran yang ekonomis dan dapat digunakan kembali. Luaran utama kegiatan meliputi alat peraga matematika hasil karya guru serta peningkatan pengalaman praktis dalam merancang dan memanfaatkan bahan daur ulang untuk pembelajaran matematika. Kegiatan ini juga memperkenalkan pendekatan pembelajaran yang berwawasan lingkungan melalui pemanfaatan kembali bahan bekas sebagai media edukatif. Program ini menunjukkan pendekatan praktis dalam mendukung guru mengembangkan media pembelajaran matematika yang kreatif, kontekstual, dan berkelanjutan. Evaluasi lebih lanjut dengan menggunakan instrumen penilaian yang sistematis diperlukan untuk mengetahui dampaknya terhadap kompetensi guru dan hasil belajar matematika siswa.

Jurnal Pengabdian Masyarakat (JUDIMAS)
Homepage: https://jurnal.stikesbanyuwangi.ac.id/index.php/judimas
DOI: https:// https://doi.org/10.54832/judimas.v5i1.983
p-ISSN : 2986-1241 ; e-ISSN : 2986-0083
JUDIMAS, Vol. 5, No. 1, Tahun 2026
Page 82-99

PENDAHULUAN

SD Cordova Timika Indonesia merupakan salah satu sekolah dasar yang berada di Kabupaten Mimika, Provinsi Papua Tengah, yang dipilih sebagai mitra kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) karena memiliki komitmen dalam meningkatkan kualitas pembelajaran melalui penerapan inovasi pembelajaran yang kreatif, kontekstual, dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Sasaran kegiatan ini adalah guru-guru sekolah dasar sebanyak 23 orang guru yang memiliki peran strategis dalam merancang dan mengembangkan media pembelajaran matematika yang menarik serta mudah dipahami oleh siswa. Dari aspek sarana dan prasarana, ketersediaan alat peraga matematika yang dapat dimanfaatkan secara optimal masih perlu ditingkatkan, khususnya media pembelajaran konkret yang mendukung pemahaman konsep abstrak matematika. Selain itu, lingkungan sekolah yang berada di wilayah Timika memiliki potensi sumber daya lokal dan bahan-bahan bekas yang dapat dimanfaatkan sebagai alternatif bahan pembuatan alat peraga edukatif, seperti kardus, botol plastik, tutup botol, dan berbagai bahan daur ulang lainnya. Kondisi tersebut menunjukkan adanya kebutuhan prioritas untuk meningkatkan kompetensi guru dalam mengidentifikasi, merancang, dan membuat alat peraga matematika berbasis bahan daur ulang yang ekonomis, inovatif, dan sesuai dengan karakteristik lingkungan setempat. Pemilihan SD Cordova Timika Indonesia juga didasarkan pada relevansi permasalahan tersebut dengan konteks pendidikan di wilayah Timika, sehingga kegiatan PkM ini diharapkan tidak hanya meningkatkan keterampilan guru dalam mengembangkan media pembelajaran, tetapi juga mendorong pemanfaatan potensi lingkungan sekitar sebagai sumber belajar serta menumbuhkan kepedulian terhadap pengelolaan limbah melalui praktik pembelajaran yang kreatif dan berkelanjutan.

Berdasarkan hasil observasi awal dan diskusi bersama kepala sekolah serta guru-guru di SD Cordova Timika Indonesia yang dilaksanakan pada bulan Juli 2026, teridentifikasi bahwa pembelajaran matematika masih menghadapi kendala, terutama dalam pemanfaatan media pembelajaran konkret atau alat peraga. Observasi dilakukan terhadap 23 orang guru dan proses pembelajaran pada 10 kelas, dengan menggunakan instrumen berupa lembar observasi, pedoman wawancara, dan dokumentasi yang mencakup beberapa indikator, yaitu ketersediaan alat peraga matematika, frekuensi penggunaannya dalam pembelajaran, variasi metode mengajar, serta keterlibatan siswa selama proses pembelajaran. Hasil asesmen awal menunjukkan bahwa ketersediaan dan pemanfaatan alat peraga matematika di sekolah masih perlu ditingkatkan. Sebagian besar guru masih mengandalkan metode ceramah dan buku teks dalam menyampaikan materi, sementara penggunaan media pembelajaran konkret belum menjadi praktik yang rutin. Kondisi tersebut berdampak pada kurang optimalnya keterlibatan siswa serta munculnya kesulitan dalam memahami konsep matematika yang bersifat abstrak, khususnya pada materi bilangan, pecahan, bangun datar, dan bangun ruang. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian (Carbonneau et al. 2013), yang menunjukkan bahwa penggunaan alat peraga konkret dalam pembelajaran matematika dapat membantu meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep matematika dibandingkan pembelajaran yang hanya mengandalkan simbol abstrak. Selain itu, pemanfaatan bahan bekas sebagai media pembelajaran juga dapat menjadi alternatif yang ekonomis dan kontekstual dalam pembelajaran matematika di sekolah dasar (Rulyansah et al. 2022). Berdasarkan temuan tersebut, kebutuhan prioritas mitra adalah

Jurnal Pengabdian Masyarakat (JUDIMAS)
Homepage: https://jurnal.stikesbanyuwangi.ac.id/index.php/judimas
DOI: https:// https://doi.org/10.54832/judimas.v5i1.983
p-ISSN : 2986-1241 ; e-ISSN : 2986-0083
JUDIMAS, Vol. 5, No. 1, Tahun 2026
Page 82-99

peningkatan kompetensi 23 guru dalam merancang, membuat, dan menggunakan alat peraga matematika berbasis bahan daur ulang yang mudah diperoleh di lingkungan sekitar, ekonomis, kreatif, serta sesuai dengan karakteristik materi pembelajaran sekolah dasar.



Gambar 1. Kondisi SD Cordova Timika Indonesia

Hasil pengamatan terhadap proses pembelajaran matematika pada 10 kelas di SD Cordova Timika Indonesia menunjukkan bahwa kegiatan pembelajaran masih cenderung berpusat pada guru (teacher-centered learning). Hal ini terlihat dari aktivitas pembelajaran yang didominasi oleh penjelasan materi secara verbal, pencatatan materi, dan pengerjaan latihan soal dari buku teks, sedangkan penggunaan alat peraga atau media pembelajaran konkret belum tampak secara optimal. Berdasarkan indikator observasi aktivitas siswa, yang meliputi keberanian mengajukan pertanyaan, menjawab pertanyaan guru, berpartisipasi dalam diskusi, menggunakan media pembelajaran, dan menyampaikan hasil pekerjaan, diperkirakan sekitar 40% siswa menunjukkan keterlibatan aktif, sedangkan 60% siswa lainnya cenderung pasif dan lebih banyak mengikuti instruksi guru serta mengerjakan tugas secara individual. Temuan ini mengindikasikan bahwa kesempatan siswa untuk mengeksplorasi konsep matematika melalui pengalaman langsung masih terbatas. Kondisi tersebut perlu mendapat perhatian karena penggunaan media konkret dapat membantu siswa memahami konsep matematika sekaligus meningkatkan motivasi dan keterlibatan dalam pembelajaran. Hal ini didukung oleh (Angco 2024), yang mengungkapkan bahwa penggunaan alat peraga dalam pembelajaran matematika dapat mendorong keterlibatan, partisipasi, kepercayaan diri, dan motivasi siswa. Sejalan dengan hal tersebut, (Alim et al. 2024), menunjukkan bahwa penerapan pendekatan matematika realistik dapat meningkatkan hasil belajar dan motivasi siswa sekolah dasar. Oleh karena itu, diperlukan upaya peningkatan kompetensi guru dalam merancang dan membuat alat peraga matematika berbasis bahan daur ulang sebagai alternatif media pembelajaran yang kreatif, ekonomis, dan kontekstual.

Selain itu, guru belum optimal memanfaatkan bahan daur ulang di lingkungan sekitar sebagai media pembelajaran. Padahal, kardus bekas, tutup botol plastik, stik es krim, dan botol plastik dapat diolah menjadi alat peraga matematika yang ekonomis, mudah dibuat, dan dapat digunakan berulang kali. Keunggulan program PkM ini terletak pada pelatihan berbasis praktik yang tidak hanya mengajarkan pembuatan alat peraga, tetapi juga melatih guru mengidentifikasi kebutuhan materi, merancang media, membuat produk, dan menerapkannya dalam pembelajaran. Hal ini sejalan dengan

Jurnal Pengabdian Masyarakat (JUDIMAS)
Homepage: https://jurnal.stikesbanyuwangi.ac.id/index.php/judimas
DOI: https:// https://doi.org/10.54832/judimas.v5i1.983
p-ISSN : 2986-1241 ; e-ISSN : 2986-0083
JUDIMAS, Vol. 5, No. 1, Tahun 2026
Page 82-99

penelitian (Putri et al. 2025), yang membahas pengembangan media pembelajaran kreatif melalui pemanfaatan barang bekas bagi guru sekolah dasar. Selain itu, (Monaricha et al. 2025), menunjukkan bahwa pemanfaatan bahan bekas berupa limbah plastik, kardus, dan tutup botol dapat dikembangkan menjadi media pembelajaran matematika yang inovatif dan kontekstual di sekolah dasar. Bahan daur ulang dipilih karena mudah diperoleh, berbiaya rendah, serta memiliki potensi untuk mengembangkan media pembelajaran materi bilangan, pecahan, bangun datar, dan bangun ruang. Melalui kegiatan ini, guru diharapkan mampu menghasilkan alat peraga yang kreatif, kontekstual, dan ramah lingkungan sekaligus meningkatkan kualitas pembelajaran.

Alat peraga matematika merupakan media pembelajaran konkret yang berperan penting dalam membantu siswa sekolah dasar memahami konsep matematika yang bersifat abstrak melalui pengalaman visual dan manipulatif. Penggunaan media manipulatif memungkinkan siswa terlibat secara langsung dalam kegiatan mengamati, menyentuh, mencoba, dan mengeksplorasi konsep matematika sehingga pembelajaran menjadi lebih aktif dan bermakna (Angco 2024), melalui kajian sintesis terhadap 12 penelitian, menunjukkan bahwa penggunaan alat peraga manipulatif dalam pembelajaran matematika dapat mendukung pemahaman konsep, meningkatkan keterlibatan dan partisipasi siswa, serta membangun motivasi belajar. Sejalan dengan hal tersebut, (Siller et al. 2024), juga memperlihatkan bahwa pembelajaran yang mengintegrasikan media manipulatif konkret dan virtual berkontribusi terhadap pencapaian matematika siswa sekolah dasar. Selain itu, pemanfaatan bahan bekas sebagai media pembelajaran memiliki potensi untuk menghasilkan alat peraga yang ekonomis, mudah diperoleh, dan ramah lingkungan. (Prihantini et al. 2025), menjelaskan bahwa pelatihan pembuatan media pembelajaran inovatif berbasis bahan daur ulang dapat meningkatkan kreativitas guru dalam menghasilkan media pembelajaran yang efektif dan ramah lingkungan. Pemanfaatan bahan-bahan tersebut juga memberikan peluang bagi guru untuk mengembangkan media pembelajaran yang kontekstual sesuai dengan karakteristik materi dan kebutuhan siswa. Meskipun demikian, permasalahan yang masih perlu mendapat perhatian adalah belum optimalnya keterampilan guru dalam mengidentifikasi potensi bahan daur ulang, merancang, dan mengembangkan alat peraga yang sesuai dengan karakteristik materi matematika. Kesenjangan praktik inilah yang menjadi dasar pelaksanaan program Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) di SD Cordova Timika Indonesia. Program ini secara khusus diarahkan untuk meningkatkan kompetensi guru melalui pelatihan berbasis praktik, mulai dari pemilihan bahan, perancangan desain, pembuatan alat peraga, hingga simulasi penggunaannya dalam pembelajaran matematika. Dengan demikian, kegiatan ini diharapkan dapat meningkatkan keterampilan guru dalam menghasilkan alat peraga matematika yang kreatif, kontekstual, ekonomis, dan berkelanjutan.

Pemberdayaan guru melalui pelatihan pembuatan alat peraga matematika dari bahan daur ulang menjadi salah satu solusi yang ditawarkan untuk mengatasi permasalahan tersebut. Selain meningkatkan kompetensi pedagogik guru, kegiatan ini juga mendorong kreativitas dalam memanfaatkan limbah menjadi media pembelajaran yang bernilai edukatif dan ramah lingkungan. Melalui kegiatan ini, guru dilatih untuk membuat berbagai alat peraga matematika sederhana seperti papan bilangan, alat

Jurnal Pengabdian Masyarakat (JUDIMAS)
Homepage: https://jurnal.stikesbanyuwangi.ac.id/index.php/judimas
DOI: https:// https://doi.org/10.54832/judimas.v5i1.983
p-ISSN : 2986-1241 ; e-ISSN : 2986-0083
JUDIMAS, Vol. 5, No. 1, Tahun 2026
Page 82-99

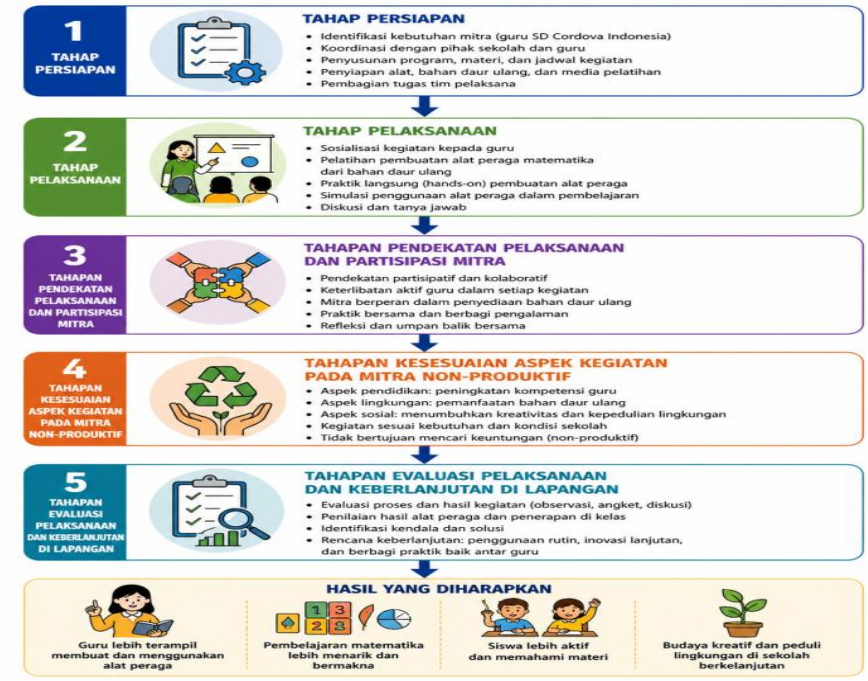
peraga pecahan, bangun datar, dan bangun ruang dengan menggunakan bahan-bahan daur ulang yang mudah diperoleh. Pemanfaatan bahan daur ulang sebagai media pembelajaran juga dapat menjadi alternatif inovatif dalam menciptakan alat peraga yang murah, mudah dibuat, dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran matematika. Hal ini sejalan dengan (Disnawati et al. 2019), yang mengkaji pemanfaatan sampah dan barang bekas sebagai media pembelajaran melalui kegiatan workshop bagi guru. Diharapkan dengan adanya kegiatan ini, guru dapat mengembangkan pembelajaran matematika yang lebih inovatif, interaktif, dan menyenangkan sehingga mampu meningkatkan motivasi belajar dan pemahaman siswa terhadap materi matematika.

METODE

Kegiatan Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat (PkM) dilaksanakan menggunakan pendekatan partisipatif dan learning by doing yang melibatkan 23 guru SD Cordova Timika Indonesia dengan pendampingan tiga fasilitator selama dua hari (12 jam). Kegiatan meliputi sosialisasi, penyampaian materi, demonstrasi, praktik pembuatan alat peraga matematika dari bahan daur ulang, serta simulasi penggunaannya dalam pembelajaran. Alat peraga konkret dapat membantu peserta didik memahami konsep matematika yang abstrak melalui pengalaman langsung (Jones et al. 2017), sedangkan media pembelajaran kontekstual dapat mendukung pembelajaran yang lebih bermakna (Kaminski et al. 2020). Evaluasi dilakukan melalui observasi keterampilan guru, penilaian produk, dan refleksi peserta untuk mengetahui peningkatan kompetensi dalam mengembangkan media pembelajaran matematika yang kreatif, ekonomis, dan ramah lingkungan.

Kegiatan Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat (PkM) dilaksanakan di SD Cordova Timika Indonesia, Kabupaten Mimika, Papua Tengah, dengan melibatkan 23 guru kelas I–VI. Kegiatan berlangsung selama dua hari menggunakan pendekatan partisipatif dan metode learning by doing. Tahapan kegiatan meliputi sosialisasi, identifikasi kebutuhan, penyampaian materi, demonstrasi, praktik pembuatan alat peraga, simulasi penggunaan produk, serta evaluasi dan refleksi. Peserta dibagi menjadi lima kelompok yang masing-masing menghasilkan minimal satu alat peraga matematika berbahan daur ulang, seperti kardus, tutup botol, stik es krim, dan botol plastik. Media yang dikembangkan mencakup materi operasi hitung, pecahan, bangun datar, dan bangun ruang. Evaluasi dilakukan berdasarkan kreativitas, kesesuaian materi, keamanan, kemudahan penggunaan, serta keterampilan guru dalam mendemonstrasikan alat peraga. Penggunaan media konkret dapat membantu peserta didik memahami konsep matematika yang abstrak melalui pengalaman belajar secara langsung (Hidayati 2023). ini digambarkan sebagai berikut:

Jurnal Pengabdian Masyarakat (JUDIMAS)
Homepage: https://jurnal.stikesbanyuwangi.ac.id/index.php/judimas
DOI: https:// https://doi.org/10.54832/judimas.v5i1.983
p-ISSN : 2986-1241 ; e-ISSN : 2986-0083
JUDIMAS, Vol. 5, No. 1, Tahun 2026
Page 82-99



Gambar 2. Desain Pelaksanaan PkM

Kegiatan PMP ini dilaksanakan selama enam bulan, yaitu Juni hingga November 2026, bertempat di SD Cordova Timika Indonesia, Kabupaten Mimika, Papua Tengah. Kegiatan dilaksanakan secara bertahap sesuai jadwal yang telah disepakati bersama mitra. Tujuannya adalah meningkatkan pengetahuan dan keterampilan 23 guru dalam merancang, membuat, dan menggunakan alat peraga matematika berbahan daur ulang. Tahapan kegiatan meliputi koordinasi dan sosialisasi, identifikasi kebutuhan mitra, penyampaian materi, demonstrasi dan praktik pembuatan alat peraga, simulasi pembelajaran, serta evaluasi kegiatan. Penggunaan media pembelajaran berbahan daur ulang juga dapat mendorong kreativitas guru dalam menciptakan pembelajaran matematika yang inovatif dan ramah lingkungan (Worowirastri a et al. 2026)

1. Tahap Pesrsiapan

Tahap persiapan merupakan langkah awal dalam kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) di SD Cordova Timika Indonesia. Kegiatan ini meliputi pengurusan izin kepada pihak sekolah, penyusunan rencana kegiatan, pembagian tugas tim, penyusunan materi dan modul pelatihan, serta persiapan alat dan bahan praktik. Bahan yang digunakan berupa barang bekas dan bahan daur ulang, seperti kardus, tutup botol plastik, stik es krim, dan botol plastik. Selain itu, tim juga menentukan jadwal pelaksanaan bersama pihak sekolah. Tahap persiapan bertujuan agar kegiatan dapat terlaksana secara terarah, efektif, dan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan (Krisma et al. 2024).

2. Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan merupakan tahap lanjutan setelah persiapan yang bertujuan untuk memberikan pemahaman awal sekaligus meningkatkan kompetensi guru dalam pembuatan dan penggunaan alat peraga matematika dari bahan daur ulang.

a. Sosialisasi

Kegiatan sosialisasi dilakukan melalui pertemuan antara tim pelaksana dengan kepala sekolah serta guru di SD Cordova Indonesia. Pada tahap ini disampaikan

Jurnal Pengabdian Masyarakat (JUDIMAS)
Homepage: https://jurnal.stikesbanyuwangi.ac.id/index.php/judimas
DOI: https:// https://doi.org/10.54832/judimas.v5i1.983
p-ISSN : 2986-1241 ; e-ISSN : 2986-0083
JUDIMAS, Vol. 5, No. 1, Tahun 2026
Page 82-99

tujuan, manfaat, dan ruang lingkup kegiatan pengabdian. Selain itu, dijelaskan pula tahapan pelaksanaan program serta peran masing-masing pihak dalam mendukung keberhasilan kegiatan. Sosialisasi juga dimanfaatkan untuk menggali informasi terkait permasalahan yang dihadapi guru dalam pembelajaran matematika, khususnya dalam penggunaan media atau alat peraga. Dengan demikian, kegiatan yang dilaksanakan dapat disesuaikan dengan kebutuhan nyata di lapangan.

b. Pelatihan

Tahap pelatihan bertujuan meningkatkan pengetahuan dan keterampilan 23 guru SD Cordova Timika Indonesia dalam merancang, membuat, dan menggunakan alat peraga matematika berbahan daur ulang. Kegiatan dilaksanakan selama dua hari melalui metode *workshop* dan praktik langsung (*hands-on*) dengan total 12 jam kegiatan. Peserta dibagi menjadi lima kelompok untuk membuat alat peraga pada materi bilangan, pecahan, bangun datar, dan bangun ruang menggunakan bahan bekas, seperti kardus, tutup botol, stik es krim, dan botol plastik. Setiap kelompok menghasilkan minimal satu produk yang kemudian dipresentasikan dan disimulasikan penggunaannya dalam pembelajaran. Tim pelaksana memberikan pendampingan serta penilaian berdasarkan kesesuaian konsep, kreativitas, fungsi, keamanan, dan kemudahan penggunaan. Kegiatan ini mengacu pada pemanfaatan barang bekas sebagai media pembelajaran kreatif (Humairah, Rizka Rismawanda, Zahrotul Khamidah A, Muhammad Shulhudin Mubarok 2021) (Humairah et al., 2021), serta pengembangan alat peraga matematika berbasis daur ulang (Wanhar et al. 2026).

c. Penerapan Teknologi Dan Inovasi

Tahap penerapan teknologi dan inovasi dilakukan melalui pendampingan guru dalam membuat alat peraga matematika berbasis bahan daur ulang, seperti kardus bekas, tutup botol plastik, stik es krim, dan botol plastik untuk materi bilangan, pecahan, bangun datar, dan bangun ruang. Kegiatan meliputi perancangan, pembuatan, perakitan, dan pengujian alat peraga melalui simulasi pembelajaran. Pemanfaatan bahan daur ulang dapat menjadi alternatif media pembelajaran matematika yang kreatif (Zulfikar et al. 2025), sedangkan pelatihan pembuatan alat peraga dapat meningkatkan keterampilan guru dalam mengembangkan media pembelajaran (Kurniasari et al. 2018). Sebagai pendukung keberlanjutan, tim menyediakan modul panduan cetak dan digital serta melakukan pendampingan penggunaan alat peraga. Luaran kegiatan berupa alat peraga matematika, peningkatan keterampilan guru, dan modul panduan untuk pengembangan media pembelajaran secara mandiri di SD Cordova Timika Indonesia.

d. Pendampingan dan Evaluasi

Selain itu, keberhasilan pendampingan dan evaluasi juga dianalisis melalui keterkaitan antara hasil pelatihan, praktik pembelajaran, dan kualitas media yang dihasilkan guru. Proses refleksi secara kolaboratif menjadi bagian penting untuk mendorong perbaikan berkelanjutan, meningkatkan kepercayaan diri guru, serta memastikan media pembelajaran yang dikembangkan dapat digunakan secara efektif dan kontekstual. Evaluasi berkelanjutan melalui observasi, umpan balik, dan refleksi dapat membantu meningkatkan kompetensi profesional guru serta kualitas praktik pembelajaran (Guskey 2014).

e. Tahap Keberlanjutan Program

Keberlanjutan program PkM diarahkan pada kemandirian guru dalam membuat

Jurnal Pengabdian Masyarakat (JUDIMAS)
Homepage: https://jurnal.stikesbanyuwangi.ac.id/index.php/judimas
DOI: https:// https://doi.org/10.54832/judimas.v5i1.983
p-ISSN : 2986-1241 ; e-ISSN : 2986-0083
JUDIMAS, Vol. 5, No. 1, Tahun 2026
Page 82-99

1–3 alat peraga matematika berbahan daur ulang setiap bulan. Pemantauan dilakukan selama tiga bulan melalui pemeriksaan produk dan dokumentasi penggunaan di kelas. Modul panduan menjadi acuan pengembangan media secara mandiri, didukung komitmen sekolah dan kegiatan berbagi pengalaman antar guru agar program terus berlanjut (A Rasul et al 2026)

f. Tahapan Pendekatan Pelaksanaan dan Partisipasi Mitra

Pelaksanaan kegiatan PkM menggunakan pendekatan partisipatif yang menempatkan guru dan pihak sekolah sebagai mitra aktif dalam seluruh tahapan program. Keterlibatan mitra dimulai dari proses identifikasi kebutuhan, penentuan jadwal, persiapan bahan, pelaksanaan pelatihan, hingga evaluasi kegiatan. Sebanyak 23 guru berpartisipasi dalam kegiatan melalui sosialisasi, penyampaian materi, praktik langsung (*hands-on*), pembuatan alat peraga, dan simulasi pembelajaran. Guru juga berperan dalam mengumpulkan bahan daur ulang dari lingkungan sekitar sekolah, merancang produk, serta mencoba menggunakan alat peraga sesuai materi matematika yang diajarkan. Sementara itu, pihak sekolah memberikan dukungan berupa penyediaan tempat, pengaturan waktu kegiatan, koordinasi dengan peserta, dan fasilitasi penerapan hasil pelatihan. Pada tahap evaluasi, guru dan kepala sekolah dilibatkan dalam diskusi serta refleksi untuk menyampaikan kendala, manfaat, dan kebutuhan pengembangan program. Melalui pendekatan ini, mitra tidak hanya berperan sebagai penerima manfaat, tetapi juga sebagai pelaksana yang memiliki tanggung jawab terhadap penerapan dan keberlanjutan hasil kegiatan.

g. Kesesuaian Aspek Kegiatan pada Mitra Nonproduktif

Mitra kegiatan PkM ini adalah SD Cordova Timika Indonesia, khususnya 23 guru sekolah dasar yang termasuk dalam kelompok masyarakat nonproduktif secara ekonomi. Oleh karena itu, kegiatan difokuskan pada penguatan aspek pendidikan dan kepedulian lingkungan. Pada aspek pendidikan, program diarahkan untuk mengembangkan kompetensi guru dalam merancang, membuat, dan menggunakan alat peraga matematika berbasis bahan daur ulang sebagai media pembelajaran konkret. Kegiatan ini juga mendorong terciptanya pembelajaran yang lebih variatif, interaktif, dan sesuai dengan karakteristik siswa sekolah dasar. Pada aspek lingkungan dan sosial, program mendorong pemanfaatan kardus bekas, tutup botol plastik, stik es krim, dan botol plastik sebagai bahan alternatif pembuatan media pembelajaran. Pemanfaatan tersebut diharapkan dapat membangun kreativitas guru, meningkatkan kepedulian terhadap lingkungan, serta memperkenalkan praktik penggunaan kembali bahan bekas (*reuse*) dalam kegiatan pendidikan. Dengan demikian, program memberikan kontribusi pada pengembangan kompetensi pendidik sekaligus membangun budaya pembelajaran yang kreatif dan peduli lingkungan di sekolah.

h. Tahapan Evaluasi Pelaksanaan dan Keberlanjutan di Lapangan

Evaluasi kegiatan PkM dilakukan untuk mengetahui ketercapaian tujuan program berdasarkan aspek pengetahuan, keterampilan, kualitas produk, dan kemampuan guru menerapkan alat peraga dalam pembelajaran. Pengumpulan data dilakukan melalui lembar observasi, angket respons guru, dokumentasi, serta diskusi dan refleksi bersama mitra. Lembar observasi disusun berdasarkan indikator kemampuan guru dalam memilih bahan, merancang desain, membuat alat peraga, menjelaskan konsep matematika, dan menggunakan media dalam simulasi pembelajaran. Setiap indikator dinilai menggunakan skala 1–4, yaitu 1 (kurang), 2

Jurnal Pengabdian Masyarakat (JUDIMAS)
Homepage: https://jurnal.stikesbanyuwangi.ac.id/index.php/judimas
DOI: https:// https://doi.org/10.54832/judimas.v5i1.983
p-ISSN : 2986-1241 ; e-ISSN : 2986-0083
JUDIMAS, Vol. 5, No. 1, Tahun 2026
Page 82-99

(cukup), 3 (baik), dan 4 (sangat baik). Sementara itu, angket diberikan kepada 23 guru untuk mengukur respons terhadap kesesuaian materi, kejelasan penyampaian fasilitator, manfaat praktik, kemudahan pembuatan alat peraga, dan kebermanfaatan modul panduan. Angket menggunakan skala Likert 1–4. Sebelum digunakan, instrumen ditelaah oleh tim pelaksana bersama perwakilan mitra untuk memastikan kesesuaian indikator dengan tujuan kegiatan dan kejelasan setiap pernyataan. Penilaian keterampilan dan produk dilakukan oleh tim pelaksana berdasarkan rubrik yang telah disiapkan. Data kuantitatif diolah melalui perhitungan nilai rata-rata dan persentase ketercapaian indikator, sedangkan data kualitatif dianalisis secara deskriptif berdasarkan catatan observasi, tanggapan guru, dan hasil diskusi. Selanjutnya, kesesuaian informasi diperiksa dengan membandingkan hasil observasi, angket, dan dokumentasi agar kesimpulan tidak hanya didasarkan pada satu sumber data. Evaluasi keberlanjutan dilakukan melalui pemantauan berkala oleh kepala sekolah dan koordinator guru terhadap penggunaan serta pengembangan alat peraga dalam pembelajaran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. HASIL

Kegiatan program Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat (PKM) ini dilaksanakan pada bulan Juni–November 2025 di SD Cordova Timika Indonesia, Kabupaten Mimika, Papua Tengah. Pelaksanaan kegiatan dilakukan melalui tiga tahapan utama, yaitu persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi. Tahap persiapan meliputi koordinasi dengan pihak sekolah, pengurusan izin, identifikasi kebutuhan mitra, penyusunan materi pelatihan, serta penyiapan alat dan bahan daur ulang. Tahap pelaksanaan mencakup penyampaian materi, demonstrasi, praktik pembuatan alat peraga matematika, dan pendampingan guru dalam menggunakan media pembelajaran berbasis bahan daur ulang. Tahap evaluasi dilakukan melalui observasi keterampilan guru, penilaian produk alat peraga, penyebaran angket respons peserta, serta diskusi dan refleksi bersama mitra. Ketiga tahapan tersebut melibatkan 23 orang guru SD Cordova Timika Indonesia sebagai peserta kegiatan. Setiap tahapan dilaksanakan secara berkesinambungan untuk memastikan ketercapaian tujuan program, mulai dari kesiapan mitra hingga kemampuan guru dalam menghasilkan dan menerapkan alat peraga matematika dalam pembelajaran.

1. Koordinasi dan Identifikasi Kebutuhan Mitra

Kegiatan PKM diawali dengan koordinasi antara tim pelaksana dan pihak SD Cordova Timika Indonesia. Kegiatan ini bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan guru dalam pembelajaran matematika serta menentukan jenis alat peraga yang sesuai dengan karakteristik materi dan kondisi sekolah. Pada tahap ini dilakukan diskusi mengenai pemanfaatan bahan yang tersedia di lingkungan sekitar sebagai bahan dasar pembuatan alat peraga matematika. Dokumentasi kegiatan koordinasi dan identifikasi kondisi awal mitra disajikan pada Gambar 3.

Jurnal Pengabdian Masyarakat (JUDIMAS)
Homepage: https://jurnal.stikesbanyuwangi.ac.id/index.php/judimas
DOI: https:// https://doi.org/10.54832/judimas.v5i1.983
p-ISSN : 2986-1241 ; e-ISSN : 2986-0083
JUDIMAS, Vol. 5, No. 1, Tahun 2026
Page 82-99



Gambar 3. Koordinasi Tim PKM dengan Pihak SD Cordova Timika

2. Pemberian Materi dan Demonstrasi Pembuatan Alat Peraga

Setelah tahap koordinasi, kegiatan dilanjutkan dengan pemberian materi mengenai pentingnya penggunaan alat peraga dalam pembelajaran matematika. Guru diberikan pemahaman mengenai prinsip pemilihan bahan, desain alat peraga, serta cara menghubungkan alat peraga dengan konsep matematika yang akan diajarkan. Selanjutnya, tim pelaksana memberikan demonstrasi pembuatan alat peraga menggunakan bahan daur ulang seperti kardus, botol plastik, tutup botol, stik es krim, dan bahan sederhana lainnya. Proses pemberian materi dan demonstrasi ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Pemberian Materi dan Demonstrasi Pembuatan Alat Peraga Matematika

3. Praktik Pembuatan Alat Peraga oleh Guru

Tahap berikutnya adalah praktik langsung yang dilakukan oleh guru. Guru diberikan kesempatan untuk membuat alat peraga matematika secara berkelompok dengan menggunakan bahan daur ulang yang telah disiapkan. Kegiatan praktik bertujuan untuk meningkatkan keterampilan guru dalam menghasilkan media pembelajaran secara mandiri. Proses praktik pembuatan alat peraga ditampilkan pada Gambar 5.

Jurnal Pengabdian Masyarakat (JUDIMAS)
Homepage: https://jurnal.stikesbanyuwangi.ac.id/index.php/judimas
DOI: https:// https://doi.org/10.54832/judimas.v5i1.983

p-ISSN : 2986-1241 ; e-ISSN : 2986-0083
JUDIMAS, Vol. 5, No. 1, Tahun 2026
Page 82-99



Gambar 5. Praktik Guru dalam Membuat Alat Peraga Matematika dari Bahan Daur Ulang

4. Hasil Produk Alat Peraga Matematika

Hasil kegiatan praktik menunjukkan bahwa guru berhasil mengembangkan alat peraga matematika berbasis bahan daur ulang yang disesuaikan dengan kebutuhan pembelajaran sekolah dasar. Sebanyak lima kelompok guru menghasilkan alat peraga berupa papan operasi hitung, media pengenalan bilangan, papan pecahan, papan bangun datar, dan model bangun ruang dengan memanfaatkan kardus bekas, tutup botol plastik, stik es krim, botol plastik, serta kertas bekas. Setiap produk memiliki fungsi pembelajaran yang berbeda, seperti membantu siswa memahami penjumlahan dan pengurangan melalui aktivitas memindahkan tutup botol, mengenal pecahan melalui pembagian bidang menjadi beberapa bagian sama besar, serta mengidentifikasi sisi dan sudut bangun datar menggunakan stik es krim. Sementara itu, model bangun ruang digunakan untuk memperkenalkan bentuk, sisi, rusuk, dan titik sudut melalui pengamatan langsung. Kualitas produk ditinjau berdasarkan kesesuaian dengan materi matematika, ketepatan fungsi, kreativitas desain, keamanan bahan, dan kemudahan penggunaan dalam pembelajaran. Pengembangan alat peraga ini memberikan pengalaman praktis kepada guru dalam mengubah bahan yang tidak terpakai menjadi media pembelajaran yang ekonomis, menarik, dan ramah lingkungan. Dokumentasi hasil pembuatan alat peraga matematika berbasis bahan daur ulang ditampilkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Produk Alat Peraga Matematika Berbahan Daur Ulang

Jurnal Pengabdian Masyarakat (JUDIMAS)
Homepage: https://jurnal.stikesbanyuwangi.ac.id/index.php/judimas
DOI: https:// https://doi.org/10.54832/judimas.v5i1.983
p-ISSN : 2986-1241 ; e-ISSN : 2986-0083
JUDIMAS, Vol. 5, No. 1, Tahun 2026
Page 82-99

5. Pendampingan dan Penggunaan Alat Peraga

Setelah produk alat peraga selesai dibuat, tim pelaksana memberikan pendampingan kepada 23 guru mengenai tata cara penggunaan media dalam pembelajaran matematika. Pendampingan dilakukan melalui demonstrasi dan simulasi mengajar dengan mengarahkan guru untuk menghubungkan fungsi alat peraga dengan tujuan pembelajaran serta materi yang sesuai, seperti bilangan, pecahan, bangun datar, dan bangun ruang. Dalam kegiatan ini, guru secara bergantian mempraktikkan penggunaan alat peraga, menjelaskan konsep matematika, dan memperagakan langkah-langkah pembelajaran seolah-olah sedang mengajar siswa di kelas. Tim pelaksana memberikan masukan terhadap ketepatan penggunaan media, kejelasan penyampaian materi, dan kesesuaian alat peraga dengan karakteristik siswa sekolah dasar. Kegiatan ini merupakan simulasi pembelajaran dan belum menjadi pengukuran langsung terhadap hasil belajar siswa. Oleh karena itu, capaian pada tahap ini difokuskan pada keterampilan guru dalam menggunakan dan menjelaskan fungsi alat peraga matematika. Dokumentasi kegiatan pendampingan dan simulasi penggunaan alat peraga ditampilkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Pendampingan dan Simulasi Penggunaan Alat Peraga Matematika

6. Peningkatan Keberdayaan Guru

Pelaksanaan kegiatan menunjukkan adanya perkembangan keterampilan guru dalam merancang dan membuat alat peraga matematika berbasis bahan daur ulang. Untuk mengetahui ketercapaian keterampilan tersebut, dilakukan penilaian menggunakan rubrik dengan lima aspek, yaitu kreativitas desain, ketepatan konsep matematika, kerapian produk, fungsi alat peraga, dan kemampuan mendemonstrasikan penggunaannya. Penilaian menggunakan skala 1–4, dengan kategori 1 (kurang), 2 (cukup), 3 (baik), dan 4 (sangat baik). Hasil penilaian disajikan berdasarkan rata-rata skor setiap aspek sehingga dapat diketahui kemampuan guru dalam menghasilkan dan menggunakan alat peraga. Selain keterampilan teknis, kegiatan ini juga mendorong kreativitas guru dalam memanfaatkan bahan sederhana seperti kardus, tutup botol plastik, stik es krim, dan botol bekas sebagai alternatif media pembelajaran yang ekonomis dan mudah diperoleh. Guru memperoleh pengalaman langsung mulai dari mengidentifikasi bahan, menentukan desain, membuat produk, hingga mendemonstrasikan penggunaannya dalam pembelajaran matematika. Dengan demikian, keberhasilan program dapat dilihat dari kemampuan guru menghasilkan alat peraga yang sesuai dengan konsep matematika, memiliki fungsi yang tepat, serta dapat digunakan sebagai media pembelajaran di sekolah.

7. Luaran dan Keberlanjutan Program

Luaran utama kegiatan berupa produk alat peraga matematika berbahan daur ulang, peningkatan

Jurnal Pengabdian Masyarakat (JUDIMAS)
Homepage: https://jurnal.stikesbanyuwangi.ac.id/index.php/judimas
DOI: https:// https://doi.org/10.54832/judimas.v5i1.983
p-ISSN : 2986-1241 ; e-ISSN : 2986-0083
JUDIMAS, Vol. 5, No. 1, Tahun 2026
Page 82-99

keterampilan guru, dokumentasi kegiatan, dan draf artikel ilmiah. Produk yang dihasilkan diharapkan dapat digunakan secara berkelanjutan oleh guru dalam pembelajaran matematika di SD Cordova Timika.

Dokumentasi akhir kegiatan bersama tim pelaksana, guru, dan hasil produk dapat ditampilkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Dokumentasi Akhir Kegiatan PKM dan Hasil Produk

B. PEMBAHASAN

1. Pemberdayaan Guru melalui Pembuatan Alat Peraga

Hasil kegiatan menunjukkan bahwa pendekatan praktik langsung (learning by doing) memberikan kesempatan kepada guru untuk memahami proses pengembangan alat peraga matematika secara lebih aplikatif. Keterlibatan guru mulai dari pemilihan bahan, perancangan desain, pembuatan produk, hingga simulasi penggunaannya menunjukkan bahwa pelatihan tidak hanya berorientasi pada penyampaian teori, tetapi juga pada pembentukan keterampilan praktis. Kemampuan guru dalam menghubungkan bahan daur ulang dengan konsep matematika menjadi salah satu capaian penting program ini. Hal tersebut menunjukkan bahwa bahan sederhana yang tersedia di lingkungan sekolah dapat dikembangkan menjadi media pembelajaran yang memiliki nilai edukatif. Selain itu, penggunaan bahan daur ulang memberikan alternatif bagi guru untuk menghasilkan media pembelajaran dengan biaya relatif rendah tanpa harus bergantung sepenuhnya pada alat peraga komersial.

Selain itu, hasil kegiatan ini sejalan dengan pengabdian yang dilakukan oleh (Zuliana, Ulya, and Rahayu 2019), yang menunjukkan bahwa pelatihan dan pendampingan pembuatan alat peraga matematika membantu guru sekolah dasar dalam menghasilkan serta menggunakan media pembelajaran secara mandiri. (Handayani et al. (2022) 2021), juga melaporkan bahwa pelatihan pembuatan alat peraga berbasis bahan lingkungan dapat meningkatkan pemahaman dan keterampilan guru dalam mengembangkan media pembelajaran. Temuan serupa disampaikan oleh bahwa pelatihan berbasis praktik mampu mengembangkan kreativitas dan keterampilan guru dalam menghasilkan alat peraga sederhana.

Keberhasilan pelaksanaan kegiatan di SD Cordova Timika Indonesia didukung oleh keterlibatan aktif 23 guru, dukungan pihak sekolah, serta ketersediaan bahan daur

Jurnal Pengabdian Masyarakat (JUDIMAS)
Homepage: https://jurnal.stikesbanyuwangi.ac.id/index.php/judimas
DOI: https:// https://doi.org/10.54832/judimas.v5i1.983
p-ISSN : 2986-1241 ; e-ISSN : 2986-0083
JUDIMAS, Vol. 5, No. 1, Tahun 2026
Page 82-99

ulang yang mudah diperoleh di lingkungan sekitar. Pemilihan bahan tersebut menjadi salah satu keunggulan program karena dapat mengurangi ketergantungan terhadap media pembelajaran komersial sekaligus mendorong kreativitas guru dalam memanfaatkan sumber daya yang tersedia. Namun, pelaksanaan kegiatan juga memiliki keterbatasan, terutama waktu pendampingan yang terbatas dan belum dilakukannya pengukuran langsung terhadap hasil belajar siswa. Selain itu, kegiatan simulasi belum sepenuhnya menggambarkan efektivitas penggunaan alat peraga dalam pembelajaran aktual. Oleh karena itu, tindak lanjut program perlu diarahkan pada penerapan media di kelas, pemantauan penggunaan produk, dan evaluasi secara berkala agar kebermanfaatan alat peraga dapat diketahui secara lebih menyeluruh.

2. Pemanfaatan Bahan Daur Ulang

Pemanfaatan bahan daur ulang menjadi salah satu keunggulan dalam kegiatan Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat (PKM) di SD Cordova Timika Indonesia. Bahan seperti kardus bekas, botol plastik, tutup botol, dan stik es krim dimanfaatkan sebagai bahan alternatif untuk membuat alat peraga matematika yang memiliki nilai edukatif. Penggunaan bahan tersebut berpotensi mengurangi biaya pembuatan media pembelajaran karena guru dapat memanfaatkan bahan yang tersedia di lingkungan sekitar tanpa harus sepenuhnya membeli alat peraga komersial. Selain itu, pemanfaatan kembali barang bekas berpotensi mendukung kepedulian terhadap lingkungan melalui penerapan prinsip penggunaan kembali (reuse). Meskipun demikian, manfaat ekonomi dan lingkungan tersebut belum diukur melalui perhitungan biaya produksi maupun jumlah bahan bekas yang dimanfaatkan. Oleh karena itu, keunggulan program ini lebih tepat dipandang sebagai potensi pengembangan media pembelajaran yang ekonomis dan ramah lingkungan. Melalui kegiatan ini, guru memperoleh pengalaman dalam mengolah bahan sederhana menjadi alat peraga yang kreatif, fungsional, dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran matematika di sekolah dasar.

3. Alat Peraga sebagai Media Pembelajaran Matematika

Alat peraga matematika yang dihasilkan dalam kegiatan Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat (PKM) memiliki potensi untuk membantu guru menyampaikan konsep matematika yang abstrak melalui media konkret. Penggunaan benda nyata memungkinkan siswa mempelajari materi melalui kegiatan mengamati, mengelompokkan, menghitung, mengukur, dan memanipulasi objek secara langsung. Melalui media tersebut, guru memiliki alternatif dalam menjelaskan materi matematika, tidak hanya melalui ceramah dan tulisan di papan tulis, tetapi juga melalui kegiatan pembelajaran yang melibatkan benda konkret. Berdasarkan kegiatan pelatihan dan simulasi, guru memperoleh pengalaman dalam menghubungkan fungsi alat peraga dengan materi bilangan, pecahan, bangun datar, dan bangun ruang. Namun, manfaat tersebut masih merupakan potensi penggunaan media karena kegiatan belum disertai pengukuran langsung terhadap hasil belajar siswa di kelas. Beberapa hal yang masih perlu diperhatikan dalam penerapannya adalah penyesuaian bentuk alat peraga dengan tingkat perkembangan siswa, ketepatan penggunaan media, serta ketersediaan waktu guru untuk mempersiapkan pembelajaran. Dengan demikian, keberhasilan kegiatan ini terutama terlihat dari tersedianya produk alat peraga dan pengalaman guru dalam mengembangkan serta mendemonstrasikan penggunaannya. Penerapan secara berkelanjutan di kelas diperlukan untuk mengetahui manfaat media tersebut terhadap aktivitas dan pemahaman matematika siswa secara lebih terukur.

Jurnal Pengabdian Masyarakat (JUDIMAS)
Homepage: https://jurnal.stikesbanyuwangi.ac.id/index.php/judimas
DOI: https:// https://doi.org/10.54832/judimas.v5i1.983
p-ISSN : 2986-1241 ; e-ISSN : 2986-0083
JUDIMAS, Vol. 5, No. 1, Tahun 2026
Page 82-99

4. Peningkatan Keberdayaan Guru

Peningkatan keberdayaan guru dalam kegiatan Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat (PKM) terlihat dari keterampilan dalam mengidentifikasi bahan daur ulang, menentukan konsep matematika yang sesuai, merancang desain sederhana, serta menghasilkan alat peraga yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran. Keterampilan tersebut menjadi bekal bagi guru untuk mengembangkan media pembelajaran secara mandiri setelah kegiatan pelatihan selesai. Sebagai upaya menjaga keberlanjutan program, kepala sekolah bersama koordinator guru direncanakan bertanggung jawab mengoordinasikan pengembangan alat peraga secara berkala selama tiga bulan setelah pelatihan. Setiap guru ditargetkan membuat 1–3 alat peraga setiap bulan dengan memanfaatkan bahan daur ulang yang dikumpulkan dari lingkungan sekolah dan rumah. Produk yang dihasilkan selanjutnya diintegrasikan ke dalam modul ajar atau Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) sesuai materi matematika yang diajarkan. Pemantauan dilakukan setiap bulan melalui pemeriksaan produk, dokumentasi penggunaan alat peraga dalam pembelajaran, serta diskusi antarguru untuk mengevaluasi kendala dan perkembangan penerapannya. Keberhasilan tindak lanjut akan dinilai berdasarkan jumlah produk yang dihasilkan, kesesuaian alat peraga dengan materi pembelajaran, kemampuan guru menggunakannya, dan konsistensi penerapan dalam kegiatan belajar mengajar. Dengan mekanisme tersebut, program diharapkan tidak hanya memberikan keterampilan selama pelatihan, tetapi juga mendorong kemandirian, kreativitas, dan inovasi guru dalam mengembangkan pembelajaran matematika di SD Cordova Timika Indonesia.

5. Luaran dan Keberlanjutan Program

Luaran kegiatan Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat (PKM) di SD Cordova Timika Indonesia meliputi produk alat peraga matematika berbasis bahan daur ulang, keterampilan guru dalam merancang dan membuat media pembelajaran, modul panduan pembuatan alat peraga, dokumentasi kegiatan, serta draf artikel ilmiah. Produk yang dihasilkan berupa media pembelajaran untuk materi bilangan, pecahan, bangun datar, dan bangun ruang yang dapat disimpan serta dimanfaatkan sebagai sumber belajar di sekolah. Keberlanjutan program direncanakan melalui pengembangan alat peraga untuk materi matematika lainnya, praktik pembuatan media secara berkala, serta kegiatan berbagi pengalaman antar guru. Kepala sekolah bersama koordinator guru diharapkan dapat mengoordinasikan pemanfaatan bahan daur ulang dan mengintegrasikan penggunaan alat peraga ke dalam kegiatan pembelajaran rutin. Evaluasi tindak lanjut direncanakan melalui pemantauan jumlah produk yang dihasilkan, dokumentasi penggunaannya, dan keterlibatan guru dalam mengembangkan media secara mandiri. Dengan demikian, program ini diharapkan menjadi langkah awal dalam membangun kreativitas guru serta mendorong pemanfaatan bahan daur ulang sebagai alternatif media pembelajaran matematika yang kontekstual dan ramah lingkungan.

KESIMPULAN

Kegiatan Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat (PKM) di SD Cordova Timika Indonesia telah dilaksanakan melalui pelatihan dan praktik pembuatan alat peraga matematika berbasis bahan daur ulang dengan melibatkan 23 orang guru. Kegiatan ini

p-ISSN : 2986-1241 ; e-ISSN : 2986-0083
JUDIMAS, Vol. 5, No. 1, Tahun 2026
Page 82-99

menghasilkan sejumlah produk alat peraga untuk materi bilangan, pecahan, bangun datar, dan bangun ruang dengan memanfaatkan bahan sederhana seperti kardus, tutup botol plastik, stik es krim, dan botol bekas. Selain menghasilkan produk, kegiatan memberikan pengalaman praktis kepada guru dalam mengidentifikasi bahan, merancang desain, membuat alat peraga, serta mendemonstrasikan penggunaannya dalam pembelajaran matematika. Dengan demikian, tujuan program dalam memfasilitasi pengembangan keterampilan guru membuat media pembelajaran konkret telah terlaksana. Namun, kegiatan ini memiliki keterbatasan karena evaluasi masih berfokus pada keterampilan guru dan produk yang dihasilkan, serta belum mencakup pengukuran langsung terhadap hasil belajar siswa melalui penerapan alat peraga di kelas. Oleh karena itu, tindak lanjut yang disarankan adalah melakukan pendampingan secara berkala, mengintegrasikan penggunaan alat peraga ke dalam perangkat ajar, serta melaksanakan evaluasi pembelajaran di kelas untuk mengetahui manfaat media terhadap aktivitas dan pemahaman matematika siswa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada:

1. Penulis menyampaikan terima kasih kepada Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian kepada Masyarakat (DRTPM), Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, atas dukungan pendanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat melalui skema Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat (PKM) Tahun 2025. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada SD Cordova Timika Indonesia, khususnya kepala sekolah dan seluruh guru, atas partisipasi, kerja sama, dan dukungan selama pelaksanaan kegiatan.
2. STKIP Hermon Timika yang telah memberikan dukungan dalam pelaksanaan kegiatan.
3. Ketua LPPM STKIP Hermon Timika yang telah mendukung dan memfasilitasi setiap proses kegiatan Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat (PKM)
4. Pak. Syahrir, Selaku Kepala Sekolah SD Cordova Indonesia Timika
5. Ketua Program Studi Matematika STKIP Hermon Timika yang telah memberikan motivasi dan dukungan penulis menyelesaikan kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

Alim et al. 2024. "The Effectiveness of Realistic Mathematics Education to Enhance Elementary Students' Learning Outcomes and Motivation." *Primary: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar* 13(6): 242–51. http://jurnal.unipasby.ac.id/index.php/jurnal_inventa.

Angco. 2024. "Human Behavior." *National Bureau of Standards, Special Publication* 2(2): 26–30. doi:10.5040/9798216980872.ch-006.

Rulyansah et al. 2022. "Integrasi Matematika Realistik Dan Media Berbahan Bekas Pada Pembelajaran Di Sekolah Dasar." *Indonesia berdaya* 3(57): 211–16.

A Rasul, Subhanudin, Heny Julianingsih. 2026. "Analisis Kemampuan Computational Thinking Siswa Sekolah Dasar Pada Pemecahan Masalah Matematika." 2: 186–95.

Carbonneau et al. (2013). 2013. "A Meta-Analysis of the Efficacy of Teaching Mathematics with Concrete Manipulatives." *Journal of Educational Psychology* 105(2): 380–400. doi:10.1037/a0031084.

Disnawati, Hermina, and Farly Oktriany Haning. 2019. "Workshop Penggunaan Media

p-ISSN : 2986-1241 ; e-ISSN : 2986-0083
JUDIMAS, Vol. 5, No. 1, Tahun 2026
Page 82-99

Pembelajaran Berbasis Sampah Dan Barang Bekas Bagi Guru MIN TTU." *Bakti Cendana* 2(2): 38–44. doi:10.32938/bc.v2i2.280.

Guskey, Thomas. 2014. "Professional Development and Teacher Change." (August 2002). doi:10.1080/135406002100000512.

Handayani et al. (2022). 2021. "No Title 済無No Title No Title No Title." *Peraturan Direktur Jenderal Pajak Nomor Per - 02/Pj/2018* 7(1): 7–11.

Hidayati. 2023. "Primary : Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar Volume 12 Nomor 2 April 2023 the Implementation of Concrete Object Media To Increase Elementary Students ' Learning Outcomes Penerapan Media Benda Konkrit Untuk Meningkatkan Hasil Primary : Jurnal Pendidikan." 12(April): 496–509.

Humairah, Rizka Rismawanda, Zahrotul Khamidah A, Muhammad Shulhudin Mubarok, Ahmad Syifauddin Saud. 2021. "Pemanfaatan Barang Bekas Sebagai Media Pembalajaran RAPATJURANG (Cara Cepat Penjumlahan Dan Pengurangan)." 02(01): 8–13.

Jones, Julie P, and Margaret Tiller. 2017. "Using Concrete Manipulatives in Mathematical Instruction." *Dimensions of Early Childhood* 45(1): 18–23. http://libproxy.boisestate.edu/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eric&AN=EJ1150546&site=ehost-live.

Kaminski, Jennifer A., and Vladimir M. Sloutsky. 2020. "The Use and Effectiveness of Colorful, Contextualized, Student-Made Material for Elementary Mathematics Instruction." *International Journal of STEM Education* 7(1). doi:10.1186/s40594-019-0199-7.

Krisma, Dita Aldila, and Paskalia Pradanti. 2024. "Pelatihan Pembuatan Alat Peraga Pembelajaran Matematika Berbasis STEM Bagi Guru SD." 6: 255–64.

Kurniasari, Ika, Affiati Oktaviarina, and Dimas Avian Maulana. 2018. "PELATIHAN PEMBUATAN ALAT PERAGA MATEMATIKA DAN IPA BAGI GURU-GURU SD ANA MARITIM SURABAYA." 4(1).

Monaricha, Wilminche, Donanda Elisabeth, Lepang Kelen, Margiana Dewi, and Maria Madonna. 2025. "Pemanfaatan Bahan Bekas Dalam Menghasilkan Media Pembelajaran Matematika Bagi Siswa-Siswi Di Sd Negeri 1 Lamahala Utilization of Used Materials in Producing Mathematics Learning Media for Students At State Elementary School 1 Lamahala." 13(3): 1–6.

Prihantini, Prihantini, Yudi Hendrilia, Andi Rahmat Abidin, Teti Indrayani, Rica Azwar, Abul Walid, and Erna Yantiningsih. 2025. "The Training on Creating Innovative Learning Media from Recycled Materials as an Effort to Enhance Teacher and Student Creativity." *TOFEDU: The Future of Education Journal* 4(1): 226–30. doi:10.61445/tofedu.v4i1.417.

Putri, Syamsuryani Eka, Andi Dewi, Riang Tati, Rosdiah Salam, Amir Pada, and Universitas Negeri Makassar. 2025. "Optimalisasi Barang Bekas : Pelatihan Kreatif Pengembangan Media Pembelajaran Untuk Guru SD." 6(1): 333–41.

Siller, Hans Stefan, and Sagheer Ahmad. 2024. 24 Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education *The Effect of Concrete and Virtual Manipulative Blended Instruction on Mathematical Achievement for Elementary School Students*. Springer International Publishing. doi:10.1007/s42330-024-00336-y.

Wanhar, Fira Astika, Rany Afriska, Angie Trivana, and Dinda Ayu Ningsih. 2026. "Pemanfaatan Limbah Botol Plastik Menjadi Alat Peraga Edukatif (APE)

p-ISSN : 2986-1241 ; e-ISSN : 2986-0083
JUDIMAS, Vol. 5, No. 1, Tahun 2026
Page 82-99

Matematika SD Berbasis Recycle." 6: 1927–36.

Worowirastri, Dyah, and Agung Deddiliawan. 2026. "FAVA-Based Community Service Program to Strengthen Teachers ' Capacity in Developing Curriculum-Aligned Plastic- Waste Mathematics Learning Media : Evidence from Gresik , Indonesia." 7(1): 46–56.

Zulfikar, Zulfikar, and Khairul Ismi. 2025. "Penggunaan Sampah Daur Ulang Sebagai Media Pembelajaran Matematika Di SMP Bireuen." 4: 52–65.

Zuliana, Eka, Himmatul Ulya, and Ratri Rahayu. 2019. "Pendampingan Pembuatan Dan Penggunaan Alat Peraga Matematika Bagi Guru Di SD 2 Mlati Lor Kudus." *JPPNu: Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Nusantara* 1(2): 54–59. https://journal.unublitar.ac.id/jppnu/index.php/jppnu/article/view/7.