Rengganis Jurnal Pengabdian Masyarakat
Volume 6 Nomor 2, November 2026
e-ISSN 2797-1694 | | p-ISSN 2797-1708
https://mathjournal.unram.ac.id/index.php/Rengganis/index

Pelatihan pengembangan alat peraga matematika interaktif bagi guru SD Inpres 5 Birobuli

Akhyar H.M. Tawil[1]*, Muh. Fachri B. Paloloang[1], I Nyoman Murdiana[1], Sukayasa[1]

[1] Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Tadulako, Palu, Indonesia

akhyarhmt@untad.ac.id

Abstract
The availability of concrete mathematics teaching aids at SD Inpres 5 Birobuli, Palu, remains limited despite the use of digital media. This community service program aimed to provide teachers with practical experience in producing interactive mathematics teaching aids. A 3.5-hour workshop on 18 September 2026 involved 25 of 27 teachers (92.59%). Activities included material presentation, demonstrations, collaborative construction, and informal product inspection. Teachers worked in groups with technical support from the community service team and university students. The evaluation was descriptive, focusing on participation and completed products rather than changes in individual competence. Four groups completed four teaching aids (100% group completion): two multiplication and division boards and two metric-length conversion staircases. All products were handed over to the school principal. Informal follow-up via WhatsApp with one participating teacher indicated that the teaching aids had been used in instruction. The products offer opportunities to connect concrete manipulation, visual representations, and mathematical symbols. The program expanded the school's supply of teaching aids; however, improvements in teacher competence and student learning outcomes were not measured.

Keywords: elementary mathematics; teaching aids; teacher training; manipulatives; metric conversion

Abstrak
Ketersediaan alat peraga matematika konkret di SD Inpres 5 Birobuli, Kota Palu, masih terbatas meskipun media digital telah dimanfaatkan. Kegiatan pengabdian ini bertujuan memberikan pengalaman praktik kepada guru dalam pembuatan alat peraga matematika interaktif. Workshop selama 3,5 jam pada 18 September 2026 diikuti oleh 25 dari 27 guru (92,59%). Kegiatan meliputi pemaparan materi, demonstrasi, praktik kolaboratif, dan pemeriksaan informal produk. Selama praktik, tim pengabdi bersama mahasiswa memberikan bantuan teknis sesuai kebutuhan kelompok. Evaluasi dilakukan secara deskriptif terhadap keikutsertaan peserta dan penyelesaian produk, tanpa menggunakan tes awal dan tes akhir. Empat kelompok berhasil menyelesaikan empat unit alat peraga (100% penyelesaian kelompok), yaitu dua papan perkalian dan pembagian serta dua tangga satuan panjang interaktif. Seluruh produk diserahkan kepada kepala sekolah. Monitoring informal melalui WhatsApp dengan seorang guru peserta menunjukkan indikasi awal pemanfaatan alat peraga dalam pembelajaran. Kedua media berpotensi menghubungkan aktivitas manipulatif, representasi visual, dan simbol matematika. Kegiatan ini menambah ketersediaan alat peraga di sekolah mitra, tetapi peningkatan kompetensi guru dan hasil belajar siswa belum diukur.

Kata kunci: matematika sekolah dasar; alat peraga; pelatihan guru; media manipulatif; konversi satuan

1. PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika pada jenjang sekolah dasar perlu memberikan kesempatan kepada siswa untuk membangun pemahaman konsep melalui pengalaman konkret yang dapat diamati dan dimanipulasi secara langsung. Penggunaan alat peraga dapat membantu menghubungkan objek nyata dengan representasi visual dan simbolik,

terutama dalam pembelajaran operasi bilangan dan pengukuran. Agustyaningrum et al. (2022) menegaskan relevansi teori perkembangan kognitif Piaget dan Vygotsky dalam pembelajaran matematika sekolah dasar. Oleh karena itu, penggunaan media pembelajaran perlu disesuaikan dengan karakteristik perkembangan kognitif siswa dan konsep matematika yang dipelajari. Penggunaan media konkret juga perlu diarahkan pada pembentukan pemahaman konsep, bukan sekadar aktivitas memainkan alat (Quigley, 2021). Dalam konteks tersebut, Krisnadi (2022) menempatkan alat peraga sebagai jembatan proses abstraksi, sedangkan Wulandari et al. (2023) membahas pentingnya media dalam proses belajar mengajar.

SD Inpres 5 Birobuli merupakan salah satu sekolah dasar yang terletak di Kelurahan Birobuli Selatan, Kecamatan Palu Selatan, Kota Palu, Sulawesi Tengah. Berdasarkan data resmi sekolah pada semester gasal tahun ajaran 2026/2027, sekolah ini memiliki 474 peserta didik yang tersebar dalam 18 rombongan belajar dengan jumlah guru sebanyak 27 orang. Identifikasi awal permasalahan mitra dilakukan pada Maret 2026 melalui kunjungan langsung ke sekolah serta diskusi dan wawancara dengan kepala sekolah dan seorang guru. Berdasarkan informasi yang diperoleh, ketersediaan alat peraga matematika konkret di sekolah masih terbatas, sementara pemanfaatan media pembelajaran lebih banyak berorientasi pada media digital dan papan interaktif. Meskipun penggunaan teknologi tersebut dapat mendukung penyajian materi pembelajaran, ketersediaan alat peraga konkret tetap diperlukan untuk memberikan kesempatan kepada siswa memperoleh pengalaman belajar melalui manipulasi objek secara langsung. Berdasarkan keterangan informan, sebelumnya belum pernah diselenggarakan pelatihan khusus mengenai penggunaan alat peraga matematika bagi guru di sekolah tersebut. Kondisi ini menunjukkan perlunya diversifikasi media pembelajaran serta pelatihan yang memfasilitasi guru dalam mengembangkan alat peraga matematika konkret sebagai pelengkap media yang telah tersedia.

Berbagai kegiatan pengabdian terdahulu menunjukkan bahwa pelatihan pembuatan dan penggunaan alat peraga matematika merupakan salah satu alternatif pengembangan kompetensi profesional guru. Blegur et al. (2025) melaporkan pelaksanaan pelatihan penggunaan alat peraga sederhana bagi guru sekolah dasar, sedangkan Octarina et al. (2024) menekankan pentingnya pendampingan dalam pengembangan alat peraga edukatif. Rismawati et al. (2024) menyoroti pemanfaatan bahan daur ulang sebagai media pembelajaran matematika. Fadillah et al. (2019) menunjukkan relevansi pelatihan pembuatan dan penggunaan alat peraga bagi guru. Chotimah et al. (2020) juga membahas pelatihan penanaman konsep matematika menggunakan alat peraga bagi guru SD. Kajian tersebut menjadi landasan pemilihan pelatihan berbasis praktik yang memberikan kesempatan kepada guru untuk terlibat secara langsung dalam pembuatan alat peraga matematika.

Sebagai upaya menjawab permasalahan mitra, tim pengabdi melaksanakan pelatihan pengembangan alat peraga matematika interaktif dengan memanfaatkan bahan-bahan yang mudah diperoleh. Kekhasan kegiatan terletak pada pengembangan dua media

yang menargetkan konsep matematika berbeda dalam satu kegiatan pelatihan, yaitu operasi hitung bilangan cacah dan konversi satuan panjang. Karakteristik interaktif kedua media terletak pada rancangan yang memungkinkan pengguna memanipulasi komponen alat, menyusun representasi bilangan, dan memvisualisasikan hubungan antarsatuan panjang. Pengembangan kedua alat peraga diharapkan memperkaya alternatif media pembelajaran matematika yang dapat digunakan guru sesuai karakteristik materi dan kebutuhan belajar siswa.

Berdasarkan kondisi tersebut, kegiatan pengabdian ini bertujuan memfasilitasi guru SD Inpres 5 Birobuli dalam mengenali prinsip pemanfaatan media konkret serta mempraktikkan pembuatan alat peraga matematika interaktif berdasarkan desain tim pengabdi. Artikel ini memaparkan proses pelatihan, capaian pengembangan produk, dan potensi pedagogis kedua media dalam mendukung pembelajaran matematika di sekolah dasar.

2. METODE PELAKSANAAN

2.1 Sasaran dan Waktu Pelaksanaan

Kegiatan dilaksanakan di SD Inpres 5 Birobuli, Kota Palu, pada 18 September 2026, pukul 08.00–11.30 WITA. Kegiatan berlangsung selama satu hari dengan durasi 3,5 jam dan diikuti oleh 25 dari total 27 guru di sekolah mitra. Metode pelaksanaan berupa workshop berbasis praktik kolaboratif yang mencakup pemaparan materi, demonstrasi, dan praktik pembuatan alat peraga secara berkelompok.

2.2 Tahapan Pelaksanaan Kegiatan

a. Tahap persiapan

Tahap persiapan diawali dengan identifikasi kebutuhan mitra melalui kunjungan langsung serta diskusi dan wawancara dengan kepala sekolah dan seorang guru pada Maret 2026. Tim pengabdi menentukan fokus pelatihan pada operasi perkalian dan pembagian serta konversi satuan panjang, menyusun desain kedua alat peraga, menyiapkan materi pelatihan dalam bentuk slide presentasi, serta mempersiapkan alat dan bahan praktik.

b. Tahap pelaksanaan

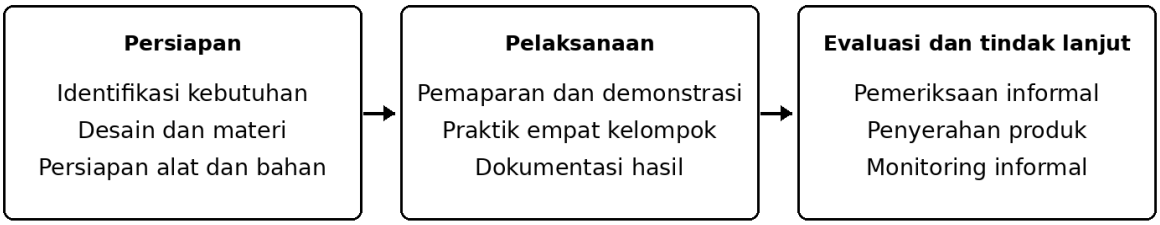
Pelatihan diawali dengan penyampaian materi mengenai pentingnya alat peraga dalam pembelajaran matematika sekolah dasar, khususnya hubungan pengalaman konkret, representasi visual, dan simbol matematika. Tim memperkenalkan papan perkalian dan pembagian serta tangga satuan panjang interaktif, dilanjutkan dengan demonstrasi prosedur pembuatan dan cara penggunaan masing-masing alat.

Peserta dibagi menjadi empat kelompok. Dua kelompok membuat papan perkalian dan pembagian, sedangkan dua kelompok lainnya membuat tangga satuan panjang. Setiap kelompok membuat satu unit berdasarkan desain tim pengabdi. Bahan praktik meliputi papan dasar, karton, foam board, kartu angka, perekat, stik, dan komponen pendukung lainnya. Tim pengabdi bersama mahasiswa memberikan bantuan bertahap (scaffolding)

selama praktik, sedangkan guru menyusun, merakit, dan menyelesaikan komponen alat peraga. Setiap kelompok menampilkan hasil karya untuk didokumentasikan, tanpa presentasi formal.

c. Tahap evaluasi dan tindak lanjut

Pemeriksaan langsung selama pembuatan mencakup kelengkapan komponen, keterbacaan angka dan simbol, kerapian, kekuatan dan kestabilan konstruksi, keamanan komponen, kemudahan penggunaan, serta ketepatan fungsi matematis. Pemeriksaan bersifat informal tanpa rubrik maupun skor. Produk diserahkan kepada kepala sekolah setelah pelatihan. Tindak lanjut berupa monitoring informal melalui WhatsApp dengan seorang guru peserta, bukan pendampingan langsung di kelas.



Gambar 1. Alur pelaksanaan kegiatan pengabdian.

2.3 Evaluasi Capaian Kegiatan

Evaluasi capaian dilakukan secara deskriptif terhadap proses dan luaran kegiatan. Sumber informasi meliputi rekap kehadiran yang dikonfirmasi tim pengabdi berdasarkan daftar hadir yang tersedia, materi pelatihan, dokumentasi foto, produk alat peraga, dan keterangan tim mengenai pemeriksaan produk serta monitoring informal. Telaah dilakukan dengan mengidentifikasi keterlaksanaan tahapan, merekap keikutsertaan peserta, dan mendeskripsikan keterlibatan peserta serta jumlah, jenis, dan karakteristik produk. Persentase keikutsertaan dihitung dari jumlah guru yang hadir dibandingkan jumlah guru sekolah; persentase penyelesaian dihitung dari jumlah kelompok yang menyelesaikan produk dibandingkan jumlah kelompok praktik.

Indikator tersebut digunakan untuk mendeskripsikan capaian proses dan luaran, bukan sebagai instrumen penilaian kompetensi yang ditetapkan sebelum kegiatan. Kegiatan tidak menggunakan pretest, posttest, maupun angket respons peserta. Oleh karena itu, evaluasi tidak mengukur peningkatan kompetensi, tingkat kepuasan, atau efektivitas alat terhadap hasil belajar siswa.

Perbandingan rencana awal dan realisasi kegiatan beserta bukti pendukung dan tindak lanjut disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rencana dan realisasi pelaksanaan kegiatan

Tahap	Rencana	Realisasi	Bukti pendukung	Tindak lanjut yang disarankan
Persiapan	Identifikasi kebutuhan	Kunjungan dan wawancara	Keterangan tim	—
Persiapan	Desain dan modul	Desain dua media dan PPT	PPT pelatihan	Panduan tertulis
Pelatihan	Dua sesi, masing-masing 6 jam	Satu workshop 3,5 jam; 25 guru	Daftar hadir dan foto	—
Praktik	Pembuatan dan simulasi	Empat kelompok membuat media; demonstrasi oleh tim	Foto dan produk	Praktik penggunaan oleh guru
Evaluasi	Tes kompetensi dan instrumen	Pemeriksaan informal; tanpa tes atau angket	Keterangan tim	Evaluasi terstruktur
Luaran	Penyediaan media	Empat unit diserahkan	Foto dan keterangan tim	Pemeliharaan
Pendampingan	Pendampingan kelas 8 minggu	Monitoring informal melalui WhatsApp	Keterangan tim	Observasi kelas

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

a. Pelaksanaan dan partisipasi peserta

Workshop pada 18 September 2026 diikuti oleh 25 dari 27 guru (92,59%), sehingga menjangkau sebagian besar guru sekolah mitra. Kegiatan diawali dengan pemaparan pentingnya alat peraga dan dilanjutkan dengan demonstrasi pembuatan dan penggunaan kedua media oleh tim pengabdi. Penyampaian materi dan demonstrasi ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. (a) Penyampaian materi dan (b) demonstrasi papan perkalian dan pembagian.

Pada tahap praktik, dua kelompok membuat papan perkalian dan pembagian dan dua kelompok membuat tangga satuan panjang. Berdasarkan pengamatan tim pengabdi, peserta aktif bertanya, berdiskusi, bekerja sama, dan merakit komponen. Tim pengabdi bersama mahasiswa berkeliling memberikan scaffolding sesuai kebutuhan peserta. Dokumentasi memperlihatkan kegiatan pemotongan bahan, penyusunan kartu, dan perakitan secara berkelompok. Proses praktik didokumentasikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Praktik pembuatan alat peraga secara kolaboratif dan pendampingan peserta.

Tidak terdapat kendala yang berarti menurut pengamatan tim. Seluruh kelompok menyelesaikan produknya dalam waktu pelatihan yang ditentukan. Rekapitulasi capaian disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi capaian kegiatan

Indikator	Realisasi
Jumlah guru sekolah	27 orang
Jumlah peserta	25 orang
Keikutsertaan guru	92,59%
Kelompok praktik	4 kelompok
Kelompok menyelesaikan produk	4 kelompok (100%)
Papan perkalian dan pembagian	2 unit
Tangga satuan panjang	2 unit
Jumlah produk	4 unit

Capaian tersebut memperlihatkan keterlibatan guru dalam menghasilkan produk konkret. Persentase penyelesaian produk menggambarkan capaian kelompok, bukan peningkatan kompetensi individual.

b. Produk alat peraga matematika

Pelatihan menghasilkan empat unit alat peraga berdasarkan desain tim pengabdi, dengan dua unit untuk setiap jenis media.

Papan perkalian dan pembagian

Papan perkalian dan pembagian dirancang untuk memvisualisasikan konsep dasar operasi bilangan cacah dan ditujukan bagi kelas I–IV sesuai materi dan kemampuan siswa. Komponen utama terdiri atas papan dasar, sepuluh kotak bernomor 1–10, kartu angka, simbol operasi, stik es krim, dan wadah stik. Dua kelompok menghasilkan papan dengan desain dan fungsi sama, tetapi variasi warna. Kotak digunakan untuk pengelompokan objek, sedangkan kartu angka dan simbol menghubungkan aktivitas manipulatif dengan kalimat matematika.

Karakteristik interaktif media terletak pada kartu angka dan simbol operasi yang dapat dilepas dan dipasang kembali, serta stik yang dapat dipindahkan dan dikelompokkan. Komponen tersebut memungkinkan penyusunan kalimat matematika dan representasi perkalian sebagai penjumlahan berulang serta pembagian sebagai pembagian sama rata atau pengelompokan. Salah satu produk ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Salah satu papan perkalian dan pembagian hasil praktik peserta.

Tangga satuan panjang interaktif

Tangga satuan panjang ditujukan untuk mendukung pembelajaran kelas IV–VI sesuai cakupan materi. Media terdiri atas tujuh tingkat yang merepresentasikan km, hm, dam, m, dm, cm, dan mm; kartu satuan; kartu angka 0–9; papan dasar; serta petunjuk arah operasi perkalian dan pembagian dengan 10. Kedua kelompok membuat media dengan desain yang sama.

Karakteristik interaktif diwujudkan melalui kartu angka dan kartu satuan yang dapat dilepas, dipasang kembali, serta dipindahkan. Kartu satuan digunakan untuk menyusun urutan yang benar, sedangkan kartu angka merepresentasikan nilai numerik dalam konversi. Perpindahan satu tingkat menuju satuan lebih kecil dikaitkan dengan perkalian 10, sedangkan perpindahan menuju satuan lebih besar dikaitkan dengan pembagian 10. Salah satu produk ditunjukkan pada Gambar 5. Karakteristik kedua media dirangkum pada Tabel 3.



Gambar 5. Salah satu tangga satuan panjang interaktif hasil praktik peserta.

Tabel 3. Karakteristik alat peraga hasil kegiatan

Aspek	Papan perkalian dan pembagian	Tangga satuan panjang
Jumlah	2 unit	2 unit
Sasaran	Kelas I–IV	Kelas IV–VI
Materi	Perkalian dan pembagian	Konversi satuan panjang
Komponen	Papan, kotak, kartu, simbol, stik	Tangga, kartu satuan, kartu angka, papan dasar
Interaksi	Pengelompokan stik dan kartu lepas-pasang	Penyusunan kartu dan visualisasi konversi
Status	Selesai	Selesai

c. Pemeriksaan kualitas dan fungsi matematis

Tim melakukan pemeriksaan informal selama pembuatan terhadap kelengkapan komponen, keterbacaan angka dan simbol, kerapian, kekuatan dan kestabilan konstruksi, keamanan, kemudahan penggunaan, serta ketepatan fungsi matematis. Menurut keterangan tim, tidak ditemukan kekurangan yang berarti pada saat pemeriksaan. Namun, tidak tersedia catatan hasil pemeriksaan per unit atau skor kualitas produk. Dokumentasi papan merah memperlihatkan simbol perkalian yang menyerupai tanda tambah pada susunan $5 \times 2 = 10$; orientasi simbol perlu diperhatikan agar kalimat matematika tidak disalahartikan.

Tim mendemonstrasikan operasi 3×5, $12 \div 4$, dan konversi 5 meter menjadi sentimeter. Uraian berikut merupakan analisis cara kerja berdasarkan desain dan contoh demonstrasi yang dikonfirmasi tim, bukan rekaman terperinci pengujian setiap unit.

- Pada perkalian 3×5, pengguna dapat menempatkan masing-masing lima stik ke dalam tiga kotak, kemudian menghitung keseluruhannya. Operasi tersebut merepresentasikan penjumlahan berulang: $3 \times 5 = 5 + 5 + 5 = 15$. Pada pembagian $12 \div 4$, sebanyak 12 stik dapat dibagikan sama rata ke empat kotak sehingga setiap kotak berisi tiga stik. Guru perlu membedakan jumlah kelompok, banyak benda per kelompok, dan jumlah keseluruhan benda. Kartu angka perlu memadai untuk menyusun bilangan lebih dari satu digit, termasuk hasil 15.
- Pada konversi 5 m ke cm, perpindahan melalui desimeter menuju sentimeter mencakup dua tingkat, masing-masing dengan faktor 10. Dengan demikian, 5 m = 50 dm = 500 cm. Kartu angka dapat disusun pada papan untuk memvisualisasikan nilai numerik; urutan kartu satuan harus sesuai dengan hubungan metrik. Tabel 4 merangkum analisis matematis ketiga contoh.

Tabel 4. Analisis fungsi matematis berdasarkan contoh demonstrasi

Contoh	Representasi berdasarkan desain	Hasil matematis
3 × 5	Tiga kelompok masing-masing lima stik	15
12 ÷ 4	Dua belas stik dibagi rata ke empat kelompok	3
5 m ke cm	Dua tingkat menuju satuan lebih kecil; faktor 10^2	500 cm

Analisis tersebut menunjukkan kesesuaian prinsip matematis desain dengan konsep sasaran. Pengujian terstruktur pada setiap unit dengan variasi soal dan pengguna masih diperlukan untuk menilai konsistensi fungsi dan kemudahan penggunaan.

d. Penyerahan produk dan monitoring

Seluruh empat unit alat peraga diserahkan kepada Kepala SD Inpres 5 Birobuli setelah pelatihan. Penyerahan ini memberikan kontribusi langsung berupa penambahan media pembelajaran konkret yang dapat dimanfaatkan sesuai materi dan kebutuhan siswa. Dokumentasi penyerahan produk disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Penyerahan alat peraga hasil praktik kepada Kepala SD Inpres 5 Birobuli.

Sebagai tindak lanjut, tim melakukan monitoring informal melalui wawancara menggunakan WhatsApp dengan seorang guru peserta pelatihan. Berdasarkan keterangan informan tersebut, media hasil kegiatan telah digunakan dalam pembelajaran. Informasi ini merupakan indikasi awal pemanfaatan luaran, tetapi belum didukung observasi langsung. Jenis media yang digunakan, frekuensi, cakupan kelas, serta dampaknya terhadap pemahaman siswa belum diketahui.

Belum terdapat kesepakatan khusus mengenai penyimpanan dan penggunaan media. Sekolah disarankan mengatur penyimpanan, pemeliharaan, dan pemanfaatan bersama. Materi PPT dapat dikembangkan menjadi panduan praktis. Pendampingan implementasi dan evaluasi keterampilan guru serta pemahaman siswa diperlukan untuk menilai kebermanfaatan lebih komprehensif.

3.2 Pembahasan

Capaian kegiatan terlihat dari keikutsertaan sebagian besar guru dan penyelesaian produk oleh seluruh kelompok. Workshop berbasis praktik memberikan pengalaman langsung menyiapkan dan merakit media berdasarkan desain yang disediakan. Kegiatan ini memiliki kesamaan dengan Blegur et al. (2025), Fadillah et al. (2019), dan Rismawati et al. (2024), terutama pada praktik langsung sebagai bagian pelatihan alat

peraga. Pendampingan tim dan mahasiswa memberi ruang bagi peserta untuk bekerja sama dan menyelesaikan produk. Namun, keberhasilan merakit berdasarkan desain tidak dapat disamakan dengan kemampuan merancang media secara mandiri, yang membutuhkan analisis kebutuhan, pemilihan representasi dan bahan, serta evaluasi desain.

Papan perkalian dan pembagian memiliki kesamaan prinsip visualisasi operasi dengan papan peraga pada Trengganis et al. (2024). Perbedaannya terletak pada materi: penelitian tersebut berfokus pada perkalian dan pembagian pecahan, sedangkan media kegiatan ini memvisualisasikan operasi bilangan cacah melalui pengelompokan benda. Relevansi keduanya terletak pada prinsip representasi, bukan kesamaan materi atau efektivitas.

Media tangga satuan panjang relevan dengan pengembangan media konversi panjang oleh Azkiya et al. (2024) dan penggunaan tangga pintar oleh Selan (2025). Ketiganya berorientasi pada visualisasi hubungan satuan panjang, tetapi kegiatan ini berfokus pada pelatihan pembuatan media oleh guru, bukan pengujian pengaruh media terhadap kemampuan matematis siswa.

Kedua jenis alat peraga memiliki karakteristik desain yang berpotensi mendukung pendekatan concrete–representational–abstract (CRA), yaitu hubungan pengalaman konkret, representasi visual, dan simbol matematika (Ebner et al., 2025; Lutfi et al., 2026). Pada papan operasi hitung, tahap konkret dapat dilakukan melalui manipulasi stik, tahap representasional melalui gambar kelompok benda, dan tahap abstrak melalui notasi perkalian atau pembagian. Rangkaian tersebut mengarahkan pembelajaran pada pemaknaan operasi, bukan hanya hafalan hasil.

Tangga satuan panjang merupakan model representasional, bukan alat ukur panjang. Risiko penggunaan media ini adalah siswa hanya menghafal aturan turun dikali 10 dan naik dibagi 10 tanpa memahami hubungan ukuran satuan dan besaran panjang. Panduan PPT menjelaskan arah operasi dan manipulasi kartu, tetapi belum memuat skenario pengukuran benda nyata secara terperinci.

Sebagai skenario pembelajaran yang diusulkan, guru dapat meminta siswa mengukur tali sepanjang satu meter menggunakan alat ukur berskala meter dan sentimeter. Siswa membandingkan hasil 1 m dan 100 cm, kemudian menggunakan tangga untuk menjelaskan faktor konversi. Dengan demikian, siswa diarahkan memahami bahwa nilai numerik berubah karena ukuran satuannya berubah, sedangkan panjang benda tetap sama. Media tangga sebaiknya digunakan sebagai pelengkap pengukuran nyata, bukan satu-satunya representasi konsep panjang.

Kaitan kedua media dengan CRA pada kegiatan ini terbatas pada potensi desain dan skenario penerapan. Pelatihan belum mencakup observasi pelaksanaan ketiga tahap CRA bersama siswa. Bukti efektivitas CRA dan penggunaan material dari penelitian terdahulu (Ebner et al., 2025; Danişman et al., 2026) tidak menggantikan pengukuran

hasil program ini. Kajian Anggraini dan Mahmudah (2023) tentang media konkret dan hasil belajar matematika serta Adrián-Jiménez et al. (2022) tentang manipulatif dan number sense memperlihatkan perbedaan fokus evaluasi dibandingkan kegiatan ini. Kedua kajian tersebut menempatkan capaian siswa sebagai objek kajian, sedangkan kegiatan ini mendokumentasikan proses pembuatan dan luaran kelompok guru. Oleh sebab itu, tersedianya media konkret tidak dapat dijadikan bukti bahwa hasil belajar atau kemampuan numerasi siswa telah meningkat.

Patterson dan Xu (2020) memberikan landasan mengenai pengembangan kompetensi guru untuk mendukung numerasi siswa. Konteks pengembangan profesional dalam kajian tersebut berbeda dari workshop selama 3,5 jam pada kegiatan ini, terutama dalam durasi dan cakupan evaluasi. Workshop ini lebih tepat diposisikan sebagai pengalaman awal pembuatan alat peraga. Pengembangan kompetensi yang lebih komprehensif memerlukan praktik berkelanjutan, pendampingan implementasi, dan evaluasi sistematis. Kontribusi kegiatan ini adalah pengalaman praktik bagi guru serta penambahan media konkret sebagai pelengkap media digital sekolah.

4. SIMPULAN

Workshop pengembangan alat peraga matematika interaktif di SD Inpres 5 Birobuli diikuti oleh 25 dari 27 guru (92,59%). Seluruh empat kelompok menyelesaikan produk masing-masing (100%), menghasilkan dua papan perkalian dan pembagian serta dua tangga satuan panjang interaktif yang diserahkan kepada kepala sekolah. Kegiatan memberikan pengalaman praktik pembuatan media berdasarkan desain tim pengabdi dan menambah ketersediaan alat peraga konkret di sekolah. Monitoring informal dengan seorang guru memberikan indikasi awal penggunaan media dalam pembelajaran. Kedua jenis media berpotensi mendukung hubungan representasi konkret, visual, dan simbolik, tetapi peningkatan kompetensi guru dan hasil belajar siswa belum diukur.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pengabdi menyampaikan terima kasih kepada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Tadulako atas pendanaan melalui Dana BLU FKIP Tahun Anggaran 2026, serta kepada kepala sekolah dan guru SD Inpres 5 Birobuli atas kerja sama dalam pelaksanaan kegiatan. Terima kasih juga disampaikan kepada mahasiswa yang membantu pelaksanaan praktik.

6. REKOMENDASI

Kegiatan lanjutan disarankan mencakup penyusunan panduan pembuatan dan penggunaan media, pengujian fungsi matematis setiap unit secara terstruktur, serta pendampingan implementasi di kelas. Sekolah perlu memfasilitasi penyimpanan, pemeliharaan, dan pemanfaatan bersama. Evaluasi lanjutan dapat menggunakan rubrik keterampilan guru, observasi pembelajaran, dan asesmen pemahaman siswa untuk menilai dampak program secara lebih sistematis.

7. REFERENSI

Adrián-Jiménez, C., Jiménez-Fanjul, N., Madrid, M. J., & Pedrosa Jesús, C. (2022). Use of mathematical manipulatives and development of number sense in first grade primary-students. *Matemáticas, Educación y Sociedad, 5*(3), 10–21. https://journals.uco.es/mes/article/view/15235

Agustyaningrum, N., Pradanti, P., & Yuliana. (2022). Teori perkembangan Piaget dan Vygotsky: Bagaimana implikasinya dalam pembelajaran matematika sekolah dasar? *Jurnal Absis: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika, 5*(1), 568–582. https://doi.org/10.30606/absis.v5i1.1440

Anggraini, M., & Mahmudah, I. (2023). Penggunaan media konkret untuk meningkatkan hasil belajar siswa kelas VI pada mata pelajaran matematika. *JEID: Journal of Educational Integration and Development, 3*(2), 125–131. https://doi.org/10.55868/jeid.v3i2.301

Azkiya, S., Azizah, M., & Saputro, B. A. (2024). Pengembangan media penggaris konversi kilan untuk memfasilitasi kemampuan pengukuran dan mengestimasi panjang pada siswa kelas 2 sekolah dasar. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar, 9*(4), 188–203.

Blegur, I. K. S., Halim, F. A., Nenohai, J. M. H., Ekowati, C. K., Novandini, C. D., & Nenotaek, B. (2025). Pelatihan penggunaan alat peraga sederhana bagi guru-guru sekolah dasar di Kabupaten Malaka. *Abdimas Galuh: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat, 7*(2), 1332–1339. https://doi.org/10.25157/ag.v7i2.20029

Chotimah, S., Sari, I. P., & Zanthy, L. S. (2020). Pelatihan cara menanamkan konsep matematika untuk anak SD dengan menggunakan media alat peraga pada guru SD. *Abdimas Siliwangi, 3*(1), 157–172.

Danişman, Ş., Savaş, G., Ünveren Bilgiç, E. N., & Arabacı, D. (2026). A meta-analysis of the effect of use of materials on mathematics achievement. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 22*(5), Article em2828. https://doi.org/10.29333/ejmste/18505

Ebner, S., MacDonald, M. K., Grekov, P., & Aspiranti, K. B. (2025). A meta-analytic review of the concrete-representational-abstract math approach. *Learning Disabilities Research and Practice, 40*(1), 31–42. https://doi.org/10.1177/09388982241292299

Fadillah, S., Wahyudi, W., & Nurhayati, N. (2019). Pelatihan pembuatan dan penggunaan alat peraga matematika dan IPA bagi guru SD dan SMP di Desa Tanjung Saleh. *Jurnal Pengabdian Masyarakat MIPA dan Pendidikan MIPA, 3*(1), 43–47. https://doi.org/10.21831/jpmmp.v3i1.21460

Krisnadi, E. (2022). Pemanfaatan alat peraga matematika sebagai jembatan proses abstraksi siswa untuk pemahaman konsep. *Prosiding Temu Ilmiah Nasional Guru, 14*(1), 365–376. https://doi.org/10.33830/ting.v14i1.579

Lutfi, M. A., Nindiasari, H., & Khaerunisa, E. (2026). Kajian concrete, representational, abstract (CRA) dalam pembelajaran matematika. *Transformasi: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika, 10*(1), 97–114. https://doi.org/10.36526/tr.v10i1.8020

Octarina, S., Indrawati, I., Puspita, F. M., Bangun, P. B. J., & Yuliza, E. (2024). Pendampingan pengembangan alat peraga edukatif dalam pembelajaran matematika bagi guru sekolah dasar di Desa Pelabuhan Dalam Kecamatan Pemulutan. *Jubaedah: Jurnal Pengabdian dan Edukasi Sekolah, 4*(3), 735–749. https://doi.org/10.46306/jub.v4i3.270

Patterson, L., & Xu, Y. (2020). Enhancing teachers' competence in building students' numeracy in grades K–3. *Frontiers in Education, 5*, Article 31. https://doi.org/10.3389/feduc.2020.00031

Quigley, M. T. (2021). Concrete materials in primary classrooms: Teachers' beliefs and practices about how and why they are used. *Mathematics Teacher Education and Development, 23*(2). https://mted.merga.net.au/index.php/mted/article/view/613

Rismawati, M., Sopia, N., Setiawan, B., Anggi, G., & Mambang, J. (2024). Membangun kompetensi guru dalam memanfaatkan bahan daur ulang sebagai alat peraga matematika yang efektif. *JPPM: Jurnal Pelayanan dan Pemberdayaan Masyarakat, 3*(2), 112–117. https://doi.org/10.31932/jppm.v3i2.4068

Selan, I. (2025). Pengaruh media pembelajaran tangga pintar terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika pada materi satuan panjang. *Jurnal PGSD Indonesia, 11*(2). https://journal.upy.ac.id/index.php/JPI/article/view/8830

Trengganis, L. F., Maulana, M., & Irawati, R. (2024). Peningkatan pemahaman konsep perkalian dan pembagian pecahan melalui pendekatan matematika realistik berbantuan alat peraga papan ajaib. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru, 9*(3), 1727–1734. https://doi.org/10.51169/ideguru.v9i3.1271

Wulandari, A. P., Salsabila, A. A., Cahyani, K., Nurazizah, T. S., & Ulfiah, Z. (2023). Pentingnya media pembelajaran dalam proses belajar mengajar. *Journal on Education, 5*(2), 3928–3936. https://doi.org/10.31004/joe.v5i2.1074