



Transformasi Pembelajaran Matematika melalui Alat Peraga Inovatif: Pendekatan Partisipatif untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Kreativitas Siswa

Transformation of Mathematics Learning through Innovative Teaching Aids: A Participatory Approach to Enhancing Students' Conceptual Understanding and Creativity

Wilminche M. D. E. L. Kelen

Institut Keguruan dan Teknologi Larantuka, Indonesia

*Penulis Korespondensi: monarichakelen@gmail.com

Riwayat Artikel:

Naskah Masuk: April 16, 2026;

Revisi: April 30, 2026;

Diterima: Mei 18, 2026;

Tersedia: Mei 21, 2026

Keywords:

Conceptual Understanding;

Innovative Teaching Aids;

Mathematics Learning; Participatory

Approach; Student Creativity.

Abstract. Various studies indicate that mathematics learning in schools is still dominated by teacher-centered methods that emphasize abstract concepts, resulting in limited connection to real-life contexts and low student engagement. Therefore, innovative learning approaches are needed to bridge mathematical concepts with real-world experiences while encouraging active student participation. This community service activity aims to enhance students' conceptual understanding and creativity through the use of innovative mathematics teaching aids within a participatory approach. The method employed is descriptive-implementation, consisting of needs analysis, training implementation, and evaluation stages. Data were collected through concept understanding tests, mathematical creativity tests, observations, and interviews, and were analyzed using both quantitative and qualitative approaches. The results show an improvement in students' conceptual understanding as well as the development of mathematical creativity, indicated by increased fluency, flexibility, and originality in problem-solving. In addition, students' active participation in the learning process significantly improved. The use of teaching aids proved effective in creating more meaningful learning experiences through direct interaction with mathematical concepts. In conclusion, the use of mathematics teaching aids in participatory-based learning is effective in improving the quality of learning, particularly in terms of students' conceptual understanding and creativity.

Abstrak.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran matematika di sekolah masih didominasi oleh metode yang berpusat pada guru dan menekankan konsep abstrak, sehingga kurang mengaitkan materi dengan konteks nyata serta keterlibatan aktif siswa. Oleh karena itu, diperlukan inovasi pembelajaran yang mampu menghubungkan konsep matematika dengan pengalaman nyata sekaligus mendorong partisipasi siswa secara optimal. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman konsep dan kreativitas siswa melalui pemanfaatan alat peraga matematika inovatif dengan pendekatan partisipatif. Metode yang digunakan adalah deskriptif-implementatif melalui tahapan analisis kebutuhan, pelaksanaan pelatihan, dan evaluasi. Data dikumpulkan melalui tes pemahaman konsep, tes kreativitas matematika, observasi, dan wawancara, kemudian dianalisis secara kuantitatif dan kualitatif. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan pemahaman konsep matematika siswa serta perkembangan kreativitas yang ditandai oleh meningkatnya kelancaran, fleksibilitas, dan orisinalitas dalam pemecahan masalah. Selain itu, partisipasi aktif siswa dalam proses pembelajaran juga mengalami peningkatan yang signifikan. Penggunaan alat peraga terbukti mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna melalui interaksi langsung dengan konsep yang dipelajari. Dengan demikian, pemanfaatan alat peraga matematika dalam pembelajaran berbasis partisipatif efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran, baik dari aspek pemahaman konsep maupun kreativitas siswa.

Kata Kunci: Alat Peraga Inovatif; Kreativitas Siswa; Pembelajaran Matematika; Pendekatan Partisipatif; Pemahaman Konsep.

1. LATAR BELAKANG

Pembelajaran matematika memegang peranan strategis dalam dunia pendidikan karena berkontribusi pada pengembangan kemampuan berpikir logis, analitis, serta kreativitas yang dibutuhkan siswa untuk menghadapi tantangan abad ke-21 (Kilpatrick et al., 2001; NCTM, 2000). Namun, berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa praktik pembelajaran matematika di banyak konteks masih didominasi pendekatan abstrak yang berpusat pada guru. Pendekatan ini cenderung menyulitkan siswa dalam membangun pemahaman konseptual yang mendalam (Huan et al., 2022; Review & Bibliometric, 2022; Hiebert & Carpenter, 1992; Bruner, 1966). Dampaknya, siswa mengalami kesulitan dalam mengaitkan konsep matematika dengan situasi nyata serta kurang berkembang dalam aspek kreativitas matematis (Tria Mardiana et al., 2023). Seiring berkembangnya pendekatan konstruktivis, penggunaan media konkret seperti alat peraga semakin diakui sebagai strategi efektif untuk menjembatani konsep abstrak dengan pengalaman belajar siswa. Keterlibatan aktif melalui pembelajaran berbasis pengalaman terbukti mampu memperkuat pemahaman konsep sekaligus mendorong munculnya solusi kreatif (Iskandar & Juandi, 2022; Silver, 1997). Oleh karena itu, guru matematika dituntut untuk memanfaatkan alat peraga guna menciptakan pengalaman belajar yang bermakna dan mendukung perkembangan kompetensi siswa secara holistik.

Meskipun berbagai inovasi telah diperkenalkan, siswa masih menghadapi tantangan dalam memahami konsep matematika yang bersifat abstrak. Pembelajaran yang terlalu menekankan prosedur dan hafalan tanpa diimbangi pemahaman konseptual membuat siswa kesulitan mengaplikasikan konsep dalam berbagai konteks (Hussein, 2022). Selain itu, kreativitas matematis siswa cenderung rendah, ditandai dengan kurangnya kemampuan berpikir fleksibel, menghasilkan ide orisinal, dan mengeksplorasi strategi pemecahan masalah (Mann, 2006). Kondisi ini juga dipengaruhi oleh keterbatasan kompetensi guru dalam mengembangkan serta memanfaatkan bahan ajar secara optimal. Akibatnya, proses pembelajaran menjadi kurang menarik, keterlibatan siswa menurun, dan hasil belajar matematika tidak mencapai tingkat yang diharapkan (Hussein, 2022).

Walaupun kajian literatur telah banyak menegaskan efektivitas alat peraga dalam meningkatkan pemahaman konsep, masih terdapat kesenjangan yang cukup besar antara hasil penelitian dan praktik di lapangan (Knogler et al., 2022; Carbonneau et al., 2013). Sebagian besar penelitian sebelumnya berfokus pada eksperimen terkontrol yang belum sepenuhnya mencerminkan kompleksitas situasi nyata di kelas. Selain itu, kajian yang secara simultan mengkaji peningkatan pemahaman konseptual dan kreativitas matematis melalui penggunaan alat peraga masih terbatas, padahal kedua aspek tersebut saling melengkapi dalam membangun

kompetensi matematika secara utuh. Pendekatan berbasis pengabdian kepada masyarakat dengan model pendampingan partisipatif dan berkelanjutan juga belum banyak dikaji sebagai strategi untuk menjembatani teori dan praktik. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang tidak hanya kuat secara teoretis, tetapi juga aplikatif dan adaptif terhadap dinamika kelas (Knogler et al., 2022).

Dalam konteks tersebut, pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat menjadi semakin penting sebagai upaya strategis untuk mengintegrasikan teori dan praktik pembelajaran matematika. Program ini memungkinkan adanya intervensi langsung yang tidak hanya meningkatkan kompetensi guru Desimone (2009), tetapi juga memperbaiki kualitas pengalaman belajar siswa. Melalui pendekatan partisipatif, seluruh pemangku kepentingan dapat terlibat aktif dalam merancang dan mengimplementasikan inovasi pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan lokal. Selain itu, kegiatan yang mencakup pelatihan, pendampingan, dan refleksi berkelanjutan berpotensi mendorong perubahan praktik pembelajaran yang lebih efektif dan adaptif. Dengan demikian, pengabdian kepada masyarakat tidak hanya menjadi sarana penerapan ilmu pengetahuan, tetapi juga berperan sebagai katalis dalam peningkatan mutu pendidikan matematika secara sistematis.

Program layanan ini dirancang untuk menjawab permasalahan pembelajaran dengan menghadirkan inovasi berupa pemanfaatan alat peraga matematika sebagai sumber utama dalam pengembangan konten pembelajaran yang lebih bermakna. Materi yang dihasilkan berfungsi mengonkretkan konsep-konsep abstrak sehingga dapat dipahami siswa melalui pengalaman langsung dan aktivitas eksploratif (Bruner, 1966). Pendekatan yang digunakan mengintegrasikan pembelajaran berbasis pengalaman dengan partisipasi aktif, di mana guru berperan sebagai fasilitator sekaligus kolaborator dalam merancang dan mengimplementasikan materi ajar. Kegiatan yang dilaksanakan mencakup pelatihan guru dalam pembuatan dan penggunaan media pembelajaran, disertai evaluasi sistematis untuk menilai peningkatan pemahaman konsep serta kreativitas matematis siswa. Dengan demikian, program ini menghadirkan pengalaman belajar yang memadukan aspek teoretis dan praktik secara seimbang.

Pengabdian masyarakat ini menawarkan kebaruan melalui integrasi terstruktur antara peningkatan pemahaman konsep dan pengembangan kreativitas matematis siswa melalui penggunaan alat peraga di kelas (Silver, 1997; Mann, 2006). Pendekatan ini menggabungkan dua aspek yang sebelumnya cenderung dikaji secara terpisah atau terbatas pada konteks eksperimen. Program ini menerapkan model pembinaan partisipatif yang mendorong guru untuk merancang, menyesuaikan, dan merefleksikan penggunaan media pembelajaran secara

berkelanjutan. Materi yang dikembangkan bersifat kontekstual dan relevan dengan kebutuhan belajar siswa, sehingga mudah diakses dan digunakan dalam proses pembelajaran. Nilai utama kegiatan ini terletak pada penerapan praktis di lapangan serta pengembangan model pembelajaran matematika inovatif yang memiliki kualitas pendidikan tinggi.

Kegiatan pengabdian ini menargetkan peningkatan dua aspek utama, yaitu kompetensi pedagogis guru dan hasil belajar matematika siswa. Guru dibekali keterampilan dalam merancang serta memanfaatkan alat peraga untuk menciptakan pembelajaran yang efektif, kontekstual, dan berbasis aktivitas. Secara ilmiah, program ini berkontribusi dalam memperkaya kajian pengabdian masyarakat di bidang pendidikan matematika, khususnya terkait hubungan antara pemahaman konsep dan kreativitas melalui penggunaan media konkret. Luaran yang dihasilkan berupa model pembelajaran berbasis alat peraga yang adaptif dan mudah diterapkan di berbagai konteks sekolah (NCTM, 2000). Selain itu, temuan penelitian ini dapat menjadi rujukan bagi pengambil kebijakan dalam merumuskan strategi inovatif guna meningkatkan kualitas pembelajaran matematika secara merata dan berkelanjutan.

2. METODE PENELITIAN

Metode pelaksanaan kegiatan ini menggunakan pendekatan pengabdian kepada masyarakat yang berorientasi pada penerapan praktis pembelajaran inovatif. Kegiatan dirancang untuk meningkatkan pemahaman konsep matematika dan kreativitas siswa melalui pemanfaatan alat peraga matematika inovatif dengan pendekatan partisipatif. Tim pelaksana bekerja sama secara kolaboratif dengan guru dalam merancang, mengimplementasikan, dan mengevaluasi pembelajaran di kelas.

Kegiatan ini menggunakan desain metode campuran (*mixed methods*) yang mengombinasikan data kuantitatif dan kualitatif (Creswell, 2014). Data kuantitatif diperoleh melalui tes pemahaman konsep dan tes kreativitas matematika, sedangkan data kualitatif diperoleh melalui observasi, wawancara, dan refleksi guru (Merriam, 2009). Pendekatan ini memungkinkan analisis yang komprehensif terhadap efektivitas penggunaan alat peraga dalam pembelajaran matematika (Johnson & Johnson 2009).

Kegiatan dilaksanakan di SD Negeri I Lamahala, Kecamatan Adonara Timur, Kabupaten Flores Timur. Partisipan terdiri dari siswa kelas VII A dan guru matematika. Pemilihan partisipan dilakukan secara purposif berdasarkan kebutuhan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika.

Prosedur pelaksanaan kegiatan terdiri atas tiga tahap utama. Tahap pertama adalah analisis kebutuhan untuk mengidentifikasi kesulitan siswa dalam memahami konsep dasar matematika dan mengembangkan kemampuan berpikir kreatif. Tahap kedua adalah pengembangan alat peraga matematika yang dilakukan secara kolaboratif antara tim dan guru, disesuaikan dengan materi pembelajaran dan karakteristik siswa. Tahap ketiga adalah implementasi dan evaluasi, yang meliputi pelatihan guru dalam penggunaan alat peraga dan strategi pembelajaran aktif, pelaksanaan pembelajaran di kelas dengan melibatkan siswa secara aktif melalui praktik dan diskusi kelompok Slavin (2015), serta evaluasi melalui *pre-test* dan *post-test* untuk mengukur pemahaman konsep dan kreativitas siswa.

Instrumen pengumpulan data yang digunakan meliputi tes pemahaman konsep matematika (*pre-test* dan *post-test*), tes kreativitas matematika, lembar observasi kegiatan pembelajaran, panduan wawancara guru, serta catatan refleksi pembelajaran (Widoyoko, 2018). Teknik analisis data dilakukan secara kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan uji peningkatan (uji t sederhana) untuk melihat perbedaan hasil *pre-test* dan *post-test*. Sementara itu, data kualitatif dianalisis menggunakan analisis tematik untuk mengkaji respons siswa dan guru terhadap penggunaan alat peraga dalam pembelajaran.

3. HASIL

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan pada aspek pemahaman konsep dan kreativitas matematika siswa setelah penerapan pembelajaran menggunakan alat peraga inovatif berbasis pendekatan partisipatif.

Berdasarkan hasil analisis kuantitatif, terjadi peningkatan skor rata-rata pemahaman konsep matematika siswa. Nilai rata-rata *pre-test* yang semula berada pada kategori sedang (sekitar 56,3) meningkat menjadi 78,5 pada *post-test* dengan kategori tinggi. Hasil uji peningkatan (uji t sederhana) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil *pre-test* dan *post-test*, yang mengindikasikan bahwa penggunaan alat peraga matematika memberikan pengaruh positif terhadap pemahaman konsep siswa. Peningkatan ini terjadi karena siswa tidak hanya menerima informasi secara abstrak, tetapi juga terlibat langsung dalam proses pembelajaran melalui manipulasi alat peraga yang membantu mereka membangun makna konsep secara konkret.

Pada aspek kreativitas matematika, hasil tes menunjukkan adanya perkembangan yang cukup signifikan. Indikator kreativitas yang meliputi kelancaran (*fluency*), fleksibilitas (*flexibility*), dan orisinalitas (*originality*) mengalami peningkatan. Siswa mulai mampu menghasilkan lebih dari satu strategi penyelesaian masalah, menggunakan berbagai pendekatan, serta menunjukkan ide-ide yang lebih variatif dalam menjawab soal. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis alat peraga mampu mendorong siswa untuk berpikir lebih terbuka dan eksploratif.

Hasil observasi selama proses pembelajaran menunjukkan adanya peningkatan partisipasi aktif siswa. Siswa terlihat lebih antusias dalam mengikuti kegiatan pembelajaran, terlibat dalam diskusi kelompok, serta berani mengemukakan pendapat dan hasil pemikirannya. Pembelajaran yang sebelumnya cenderung pasif berubah menjadi lebih interaktif dan kolaboratif. Guru juga menunjukkan perubahan peran dari yang semula dominan menjadi fasilitator yang membimbing proses eksplorasi siswa.

Data kualitatif dari wawancara dan refleksi guru menunjukkan bahwa penggunaan alat peraga memberikan kemudahan dalam menjelaskan konsep-konsep abstrak matematika. Guru menyatakan bahwa siswa lebih cepat memahami materi ketika konsep disajikan dalam bentuk konkret dan kontekstual. Selain itu, guru juga merasa terbantu dalam menciptakan suasana belajar yang lebih menarik dan tidak monoton.

Secara keseluruhan, hasil kegiatan ini menunjukkan bahwa integrasi alat peraga matematika dalam pembelajaran berbasis partisipatif mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna. Temuan ini sejalan dengan pendekatan konstruktivis yang menekankan pentingnya keterlibatan aktif siswa dalam membangun pengetahuan. Penggunaan alat peraga tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep, tetapi juga berkontribusi terhadap pengembangan kreativitas matematika siswa.

Dengan demikian, kegiatan pengabdian ini berhasil menunjukkan bahwa pendekatan partisipatif berbasis alat peraga inovatif dapat menjadi solusi efektif dalam mengatasi permasalahan pembelajaran matematika yang selama ini cenderung abstrak dan kurang melibatkan siswa secara aktif.

4. DISKUSI

Penelitian ini mengungkapkan bahwa penerapan pembelajaran berbasis materi memberikan kontribusi signifikan dalam membantu siswa mengembangkan pemahaman konsep matematika sekaligus kemampuan berpikir kreatif. Siswa yang mengikuti pembelajaran

dengan pendekatan ini cenderung memiliki pemahaman konsep yang lebih mendalam, karena mampu mengaitkan berbagai konsep, menjelaskan prosedur secara runtut dan logis, serta menerapkan konsep matematika dalam konteks permasalahan kehidupan nyata. Selain itu, peningkatan kreativitas matematis siswa tercermin dari kemampuan mereka menghasilkan beragam alternatif solusi, menggunakan berbagai strategi pemecahan masalah, serta menyajikan jawaban yang bersifat non-rutin dan orisinal. Temuan ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis materi tidak hanya memperkuat aspek kognitif melalui pemahaman konsep yang lebih baik, tetapi juga mendorong munculnya pemikiran divergen sebagai fondasi utama dalam pengembangan kreativitas matematika siswa.

Hasil tersebut sejalan dengan perspektif konstruktivisme yang menekankan bahwa pengetahuan dibangun secara aktif oleh siswa melalui interaksi dengan lingkungan belajar, bukan sekadar ditransfer dari guru. Dalam konteks ini, alat peraga matematika berfungsi sebagai media perantara yang membantu mengonkretkan konsep abstrak sehingga lebih mudah diamati dan dipahami oleh siswa. Melalui aktivitas manipulatif terhadap objek, siswa tidak hanya menerima informasi, tetapi juga terlibat dalam proses eksplorasi yang mendorong terbentuknya struktur kognitif melalui penalaran dan refleksi. Keterlibatan langsung ini juga selaras dengan teori pembelajaran berbasis pengalaman, di mana siswa melalui tahapan pengalaman konkret, refleksi, konseptualisasi, dan eksperimen aktif. Proses tersebut memungkinkan siswa membangun pemahaman yang lebih komprehensif sekaligus mengembangkan kemampuan pemecahan masalah yang fleksibel dan inovatif.

Temuan dalam penelitian ini juga memperkuat hasil studi sebelumnya yang menyatakan bahwa penggunaan alat peraga dalam pembelajaran matematika dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa. Namun demikian, penelitian ini menunjukkan bahwa dampak penggunaan alat peraga tidak hanya terbatas pada aspek kognitif, tetapi juga mencakup peningkatan kemampuan kreativitas matematis. Berbeda dengan sebagian penelitian terdahulu yang lebih berfokus pada pengukuran kemampuan prosedural atau konseptual, studi ini menyoroti pentingnya aspek kreativitas yang melibatkan pemikiran divergen dalam pemecahan masalah. Dengan demikian, alat peraga tidak hanya berfungsi sebagai representasi visual konsep, tetapi juga sebagai stimulus kognitif yang mendorong fleksibilitas berpikir, variasi strategi, dan munculnya solusi yang orisinal.

Efektivitas penggunaan alat peraga dalam meningkatkan pemahaman konsep dan kreativitas siswa juga dapat dijelaskan melalui pendekatan pembelajaran yang interaktif. Pertama, alat peraga membantu mengurangi beban kognitif saat siswa mempelajari konsep yang bersifat abstrak, sehingga mereka dapat lebih fokus pada proses berpikir dan hubungan

antar konsep daripada sekadar menghafal langkah-langkah prosedural. Kedua, aktivitas praktik yang dilakukan selama pembelajaran meningkatkan keterlibatan siswa secara aktif, yang berdampak pada meningkatnya perhatian, motivasi, dan rasa ingin tahu terhadap materi. Ketiga, kegiatan kerja kelompok dalam eksplorasi materi memungkinkan terjadinya pertukaran ide, diskusi, dan argumentasi matematis, sehingga siswa dapat membangun pemahaman bersama serta mengembangkan beragam strategi pemecahan masalah. Integrasi antara aspek kognitif, afektif, dan sosial tersebut menciptakan lingkungan belajar yang kondusif bagi pengembangan pemahaman konseptual yang mendalam sekaligus kemampuan berpikir kreatif dalam matematika.

Pendekatan pembelajaran matematika yang diterapkan oleh guru di sekolah memperoleh arahan penting dari temuan penelitian dalam studi ini. Dalam proses pendidikan, guru dituntut untuk menjadikan materi ajar sebagai elemen utama yang terintegrasi dalam praktik pembelajaran guna mendukung pengembangan pemahaman konsep matematika serta kreativitas siswa. Oleh karena itu, guru perlu meningkatkan kompetensinya dalam merancang pengalaman belajar yang memungkinkan siswa berinteraksi secara langsung dengan representasi konsep matematika yang autentik. Melalui pengalaman belajar yang kontekstual, siswa dengan beragam karakteristik dapat terlibat aktif sesuai dengan kemampuan dan preferensi belajar masing-masing. Peran guru pun mengalami pergeseran, dari sekadar penyampai informasi menjadi fasilitator yang membimbing eksplorasi dan refleksi siswa, sehingga mendorong terciptanya pembelajaran berpusat pada siswa dan pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Program pengabdian ini tidak hanya memberikan dampak positif bagi siswa, tetapi juga meningkatkan profesionalitas guru melalui dukungan pembelajaran kolaboratif yang berkesinambungan. Keterlibatan aktif guru dalam merancang dan mengimplementasikan materi pembelajaran memberikan pengalaman yang lebih kontekstual dibandingkan dengan pelatihan konvensional yang bersifat satu arah. Guru juga memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai penggunaan media konkret dalam pembelajaran matematika yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan kelas. Indikasi keberhasilan program ini terlihat dari mulai diterapkannya keterampilan yang diperoleh guru dalam praktik pembelajaran sehari-hari, bahkan setelah program berakhir. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan kolaboratif tidak hanya memberikan manfaat jangka pendek, tetapi juga mendorong perubahan berkelanjutan dalam praktik pembelajaran dan peningkatan inovasi pedagogis.

Meskipun hasil penelitian menunjukkan dampak yang positif, terdapat beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan sebelum generalisasi temuan dilakukan. Jumlah partisipan yang terbatas, yaitu hanya 16 orang, menjadi kendala dalam merepresentasikan populasi yang lebih luas. Selain itu, durasi penelitian yang relatif singkat belum memungkinkan peneliti untuk mengamati dampak jangka panjang penggunaan media pembelajaran terhadap pemahaman konsep dan kreativitas siswa. Instrumen penilaian kreativitas matematika yang digunakan juga masih terbatas pada indikator tertentu sehingga belum mampu menggambarkan keseluruhan dimensi kreativitas. Di samping itu, hasil belajar siswa berpotensi dipengaruhi oleh faktor eksternal seperti kemampuan awal, kondisi kelas, serta keterbatasan fasilitas pembelajaran. Oleh karena itu, temuan ini dapat dipandang sebagai hasil awal yang memerlukan pengkajian lebih lanjut melalui penelitian yang lebih komprehensif.

Berdasarkan hasil tersebut, penelitian selanjutnya disarankan untuk memperluas cakupan implementasi pada berbagai jenjang pendidikan dan beragam konteks sekolah guna meningkatkan validitas eksternal. Selain itu, diperlukan desain penelitian longitudinal untuk mengkaji dampak jangka panjang penggunaan media pembelajaran terhadap pemahaman konseptual dan kreativitas matematika siswa. Integrasi media pembelajaran dengan pendekatan seperti *Problem-Based Learning*, STEM, serta *blended learning* juga berpotensi meningkatkan kualitas pembelajaran matematika dalam menghadapi tuntutan keterampilan abad ke-21. Seiring dengan perkembangan teknologi, inovasi pembelajaran juga perlu diarahkan pada pemanfaatan media digital dan teknologi interaktif. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan tidak hanya berkontribusi pada pengembangan strategi pembelajaran, tetapi juga pada penguatan model pengabdian masyarakat yang berkelanjutan dalam upaya meningkatkan kualitas pendidikan matematika secara lebih luas.

5. KESIMPULAN

Hasil pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini mengindikasikan bahwa pemanfaatan alat peraga dalam pembelajaran matematika berkontribusi positif terhadap peningkatan pemahaman konsep siswa sekaligus mengembangkan aspek kreativitas mereka. Melalui keterlibatan langsung dalam penggunaan alat peraga selama proses pembelajaran, siswa mampu membangun pengetahuan secara lebih optimal sehingga tidak hanya memahami prosedur, tetapi juga makna konseptual yang lebih mendalam. Selain itu, penggunaan alat peraga juga mendorong berkembangnya kreativitas matematis siswa, yang tercermin dari meningkatnya kemampuan mereka dalam menghasilkan berbagai ide serta menerapkan

beragam strategi dalam menyelesaikan permasalahan matematika. Pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan alat peraga ini turut memperkuat kemampuan kognitif siswa, karena mereka memperoleh pengalaman belajar yang bersifat konkret melalui partisipasi aktif dalam kegiatan eksplorasi dan pemecahan masalah.

DAFTAR REFERENSI

- Bruner, J. S. (1966). *Toward a theory of instruction*. Harvard University Press.
- Carbonneau, K. J., Marley, S. C., & Selig, J. P. (2013). A meta-analysis of the efficacy of teaching mathematics with concrete manipulatives. *Journal of Educational Psychology*, *105*(2), 380–400. <https://doi.org/10.1037/a0031084>
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). *Research methods in education* (8th ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315456539>
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4th ed.). Sage Publications.
- Desimone, L. M. (2009). Improving impact studies of teachers' professional development: Toward better conceptualizations and measures. *Educational Researcher*, *38*(3), 181–199. <https://doi.org/10.3102/0013189X08331140>
- Hiebert, J., & Carpenter, T. P. (1992). Learning and teaching with understanding. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 65–97). Macmillan.
- Huan, C., Meng, C. C., & Suseelan, M. (2022). Mathematics learning from concrete to abstract (1968–2021): A bibliometric analysis. *Participatory Educational Research*, *9*(4), 445–468. <https://doi.org/10.17275/per.22.99.9.4>
- Hussein, Y. F. (2022). Middle Eastern Journal of Research in Education and Social Sciences. *Middle Eastern Journal of Research in Education and Social Sciences*, *3*(1), 50–65. <https://doi.org/10.47631/mejress.v3i1.445>
- Iskandar, R. S. F., & Juandi, D. (2022). Study literature review: Realistic mathematics education learning on students' mathematical creative thinking ability. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, *6*(1), 35–42. <https://doi.org/10.35706/sjme.v6i1.5739>
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2009). An educational psychology success story: Social interdependence theory and cooperative learning. *Educational Researcher*, *38*(5), 365–379. <https://doi.org/10.3102/0013189X09339057>
- Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics*. National Academy Press.
- Knogler, M., Hetmanek, A., & Seidel, T. (2022). Determining an evidence base for particular fields of educational practice: A systematic review of meta-analyses on effective mathematics and science teaching. *Frontiers in Psychology*, *13*, Article 873995. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.873995>
- Mann, E. L. (2006). Creativity: The essence of mathematics. *Journal for the Education of the Gifted*, *30*(2), 236–260. <https://doi.org/10.4219/jeg-2006-264>

- Merriam, S. B. (2009). *Qualitative research: A guide to design and implementation*. Jossey-Bass.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. National Council of Teachers of Mathematics.
- Review, L., & Bibliometric, W. (2022). Students' mathematical creative thinking: A systematic literature review with bibliometric analysis. *JME (Journal of Mathematics Education)*, 7(2). <https://doi.org/10.31327/jme.v7i2.1846>
- Silver, E. A. (1997). Fostering creativity through instruction rich in mathematical problem solving and problem posing. *ZDM Mathematics Education*, 29(3), 75–80. <https://doi.org/10.1007/s11858-997-0003-x>
- Slavin, R. E. (2015). *Cooperative learning: Theory, research, and practice* (2nd ed.). Allyn & Bacon.
- Tria Mardiana, Sardin, & Wijayanto, S. (2023). A systematic literature review on concret media: Application to mathematics learning. *International Journal of Mathematics and Mathematics Education*, 1, 163–179. <https://doi.org/10.56855/ijmme.v1i02.321>
- Widoyoko, E. P. (2018). *Teknik penyusunan instrumen penelitian*. Pustaka Pelajar.