

Pemanfaatan Poliomino sebagai Alat Peraga Pembelajaran Geometri

Utilization of Polyominoes as a Geometry Learning Tool

Rini Utami*, Nurina Hidayah, Dina Nurmalisa, Dewi Azizah, Amalia Fitri, Lu'luil
Maknun, Fiana Zuhroh, Meina Tri Kurniasih

Universitas Pekalongan

*Corresponding author: utamirini31@gmail.com

ABSTRAK

Kata Kunci:
Alat Peraga
Matematika;
Bangun
Geometri;
Poliomino;
Pemahaman
Konsep;
Service
Learning

Latar Belakang : Materi matematika merupakan salah satu materi yang sulit dipahami oleh siswa di SD Negeri Duwet. Kesulitan ini disebabkan oleh sifat matematika yang abstrak. Guru dapat menggunakan alat peraga konkret untuk mengurangi kesulitan belajar matematika siswa. Salah satu alat peraga matematika konkret untuk mengajar matematika yaitu Poliomino. **Tujuan :** Penggunaan poliomino memungkinkan siswa belajar secara aktif dan interaktif sehingga siswa dapat membangun pemahaman konseptual mereka sendiri.

Metode : Pelaksanaan kegiatan ini yaitu *Service Learning* (SL) yang merupakan salah satu metode pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat. Kegiatan ini diikuti oleh 7 orang guru. Pelatihan terdiri dari aktivitas berupa edukasi miskonsepsi pada materi geometri, workshop pembuatan alat peraga poliomino dan simulasi mengajar beserta refleksi. Kegiatan diakhiri dengan evaluasi menggunakan angket evaluasi pemahaman terhadap kegiatan pelatihan.

Hasil : pelaksanaan kegiatan ini yaitu 85,71% peserta (6 guru) telah memenuhi kriteria keberhasilan, yakni mampu membuat alat peraga poliomino mandiri dan terampil menggunakannya untuk simulasi pembelajaran geometri.

Kesimpulan : Kegiatan ini efektif meningkatkan kemampuan guru dalam membuat alat peraga poliomino secara mandiri dan terampil menggunakannya untuk simulasi pembelajaran geometri.

ABSTRACT

Keywords:
Manipulatives
Teaching Aids;
Conceptual
Understanding;
Geometric
Shapes;
Polyomino;
Service
Learning

Mathematics is one of the materials that is difficult for students at Duwet State Elementary School to understand. This difficulty is caused by the abstract nature of mathematics. Teachers can use concrete teaching aids to reduce students' difficulties in learning mathematics. One of the concrete mathematical teaching aids for teaching mathematics is Polyomino. The use of polyomino allows students to learn actively and interactively so that students can build their own conceptual understanding. The method of implementing this activity is *Service Learning* (SL), which is one method of implementing community service. This activity was attended by 7 teachers. The training consisted of activities in the form of education on misconceptions in geometry material, a workshop on making polyomino teaching aids and teaching simulations along with reflections. The activity ended with an evaluation using an understanding evaluation questionnaire for the training activities. The results of the implementation of this activity were 85.71% of participants (6 teachers) had met the success criteria, namely being able to make polyomino teaching aids independently and being skilled at using them for geometry learning simulations.

PENDAHULUAN

Pendidikan matematika di tingkat sekolah dasar seringkali dihadapkan pada tantangan untuk menyajikan materi secara konkret, menarik, dan mudah dipahami oleh siswa. Pembelajaran yang terlalu abstrak dapat menyebabkan kesulitan bagi siswa dalam membangun pemahaman konseptual yang kuat. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep matematika (Buyung *et al.*, 2022; Jafar & Aisyah, 2022). Kondisi empiris ini terpotret jelas di SD Negeri Duwet Pekalongan. Berdasarkan observasi awal dan wawancara dengan guru, ditemukan beberapa permasalahan dalam pembelajaran matematika, antara lain siswa mengalami kesulitan dalam membedakan, menghitung, dan mengaitkan konsep luas serta keliling pada bangun datar. Siswa cenderung menghafal rumus tanpa memahami esensi spasial dari luasan dan batas wilayah bangun datar. Guru di SD Negeri Duwet umumnya masih mengandalkan metode ceramah berbasis buku teks. Media konkret yang ada di sekolah belum dimanfaatkan secara optimal untuk materi geometri, sehingga proses visualisasi ruang terhambat. Siswa kesulitan mendeskripsikan karakteristik geometri atau sifat-sifat benda di sekitar mereka menggunakan konsep matematika yang tepat. Padahal, penelitian menunjukkan alat peraga matematika dapat digunakan untuk mengatasi kesulitan pemahaman konsep matematika (Juliana Sumilat Margareta & Fitriah Mochtar, 2024; Munthe *et al.*, 2025). Selain itu alat peraga matematika juga dapat memvisualisasikan konsep matematika (Furner, 2017; Maboya *et al.*, 2020; Moyo & Machaba, 2021). Untuk menjembatani kesenjangan tersebut, diperlukan alat peraga sebagai media manipulatif yang fleksibel dan menstimulasi kognitif secara mendalam.

Poliomino dipilih karena memiliki sejumlah keunggulan komparatif yang spesifik di antara berbagai alat peraga

geometri seperti *tangram* yang cenderung kaku pada bentuk pecahan tertentu, atau *geoboard* (papan berpaku) yang terbatas pada representasi karet gelang poliomino dipilih karena memiliki sejumlah keunggulan komparatif yang spesifik. Poliomino terbentuk dari gabungan persegi kongruen yang saling terhubung pada sisi-sisinya (misalnya domino, tromino, tetromino, dan pentomino). Karakteristik unik ini memungkinkan siswa memahami secara visual dan fisik bahwa bangun-bangun datar yang memiliki luas yang sama (karena disusun dari jumlah persegi yang sama) dapat memiliki keliling yang berbeda. Fenomena matematis ini sulit ditunjukkan secara instan oleh *tangram* atau alat peraga lainnya. Manipulasi poliomino memungkinkan siswa melakukan rotasi dan refleksi mental. Saat siswa menyusun atau mencocokkan bentuk, mereka secara alami dipicu untuk mendeskripsikan sifat-sifat bangun, letak, koordinat, dan karakteristik spasial benda tersebut (Siregar, 2022). Penggunaan poliomino memberikan kebebasan bagi siswa untuk bereksplorasi secara mandiri, melakukan *trial and error*, dan menemukan sendiri pola hubungan matematis yang abstrak. Pendekatan ini sangat adaptif dengan prinsip pembelajaran konstruktivisme (Muh. Ilham Dhani *et al.*, 2022; Mulyati, 2016).

Pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat berbasis alat peraga manipulatif memang telah banyak dilakukan oleh peneliti. Beberapa kegiatan pengabdian kepada masyarakat sejenis umumnya berfokus pelatihan alat peraga konvensional (seperti blok pecahan atau bangun ruang tiga dimensi dasar) untuk guru-guru sekolah dasar secara umum (Juliana Sumilat Margareta & Fitriah Mochtar, 2024) dan pemanfaatan *tangram* untuk meningkatkan kreativitas visual siswa (Utami *et al.*, 2024). Namun, sebagian besar pengabdian kepada masyarakat tersebut baru menyentuh tataran penggunaan media siap pakai tanpa membekali guru dengan kemampuan

mendesain aktivitas instruksional yang mengintegrasikan aspek representasi spasial dan kemampuan mendeskripsikan benda. Belum banyak bahkan hampir tidak ada kegiatan pengabdian kepada masyarakat di wilayah Pekalongan yang secara spesifik menasar optimalisasi poliomino sebagai media eksplorasi dwifungsi membedakan konsep luas-keliling sekaligus sebagai stimulus keterampilan komunikasi matematis bagi siswa sekolah dasar.

Kegiatan pengabdian masyarakat ini tidak hanya sekadar pelatihan searah, melainkan membawa kontribusi khas yaitu guru-guru di SD Negeri Duwet Pekalongan tidak hanya dilatih menggunakan poliomino, tetapi juga dibimbing untuk merancang lembar kerja siswa (LKS) berbasis penemuan terbimbing menggunakan poliomino. Kegiatan ini memperkenalkan metode pengajaran geometri yang mengkombinasikan aspek kognitif matematika dengan kemampuan linguistik deskriptif siswa. Siswa dilatih mendeskripsikan sifat-sifat dari bentuk poliomino yang siswa susun. Produk luaran dari pengabdian kepada masyarakat ini berupa modul panduan pemanfaatan poliomino untuk materi geometri dasar yang dapat digunakan secara berkelanjutan oleh gugus sekolah di lingkungan SD Negeri Duwet Pekalongan. Melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang terstruktur ini, diharapkan kompetensi pedagogis guru dalam merancang materi geometri meningkat secara signifikan. Dampak jangka panjangnya, miskonsepsi siswa terhadap konsep geometri khususnya materi luas dan keliling dapat direduksi, minat belajar matematika siswa bertumbuh, serta proses pembelajaran di kelas menjadi jauh lebih interaktif, menyenangkan, dan bermakna.

METODE

Metode pelaksanaan pada program kemitraan masyarakat dengan SD Negeri Duwet Pekalongan menggunakan *Service*

Learning (SL). Metode *Service Learning* merupakan sebuah metode pembelajaran yang mengutamakan sebuah pelayanan, baik pelayanan terhadap diri sendiri, terhadap orang lain, maupun terhadap lingkungan. Pada metode *Service Learning* terdiri dari empat langkah, yaitu investigasi, persiapan, tindakan, dan refleksi (Kaye, 2014). Tahap investigasi merupakan langkah awal untuk mengidentifikasi kebutuhan nyata dan memetakan akar permasalahan yang dihadapi oleh mitra. Aktivitas yang dilakukan meliputi survey lapangan, observasi dan wawancara mendalam. Survei lapangan yaitu melakukan koordinasi dan pendekatan awal dengan Kepala Sekolah SD Negeri Duwet Pekalongan untuk memetakan kebutuhan makro sekolah. Observasi yaitu mengamati langsung situasi, kondisi fisik, ketersediaan fasilitas alat peraga, serta dinamika proses pembelajaran matematika di kelas, khususnya pada topik geometri. Wawancara mendalam yaitu mendiskusikan kendala spesifik bersama Kepala Sekolah dan guru-guru kelas. Dari sini ditemukan bahwa siswa mengalami miskonsepsi pada materi geometri (luas dan keliling) serta minimnya pemanfaatan alat peraga sebagai media manipulatif yang interaktif.

Tahap selanjutnya yaitu tahap persiapan yaitu menyusun perencanaan program secara kolaboratif. Langkah pertama menyusun sasaran kegiatan yang spesifik, terukur, dapat dicapai, relevan, dan memiliki target waktu yang jelas. Sasarannya adalah meningkatkan keterampilan guru dalam merancang aktivitas geometri yang konkret. Langkah kedua menetapkan solusi berupa pelatihan dan pendampingan pemanfaatan alat peraga poliomino yang difokuskan pada dua dimensi utama yaitu pembuatan alat peraga poliomino secara mandiri dan penggunaan alat peraga tersebut dalam kegiatan pembelajaran matematika di kelas. Langkah ketiga yaitu kolaborasi antara dosen, mahasiswa, dan guru untuk

menyusun jadwal, pembagian peran, serta penyiapan instrumen evaluasi (angket).

Tahap berikutnya yaitu tahap tindakan yang merupakan implementasi dari rencana yang telah disusun. Dosen dan mahasiswa secara aktif mengimplementasikan proyek *Service Learning* bersama sasaran mitra, yaitu 7 orang guru yang mengajar di SD Negeri Duwet. Kegiatan dilaksanakan dalam bentuk workshop intensif sebanyak 1 kali pertemuan yang mencakup yang membimbing guru dibimbing untuk memproduksi *set alat* peraga poliomino (misalnya menyusun variasi bentuk dari persegi kongruen). Guru melaksanakan simulasi penggunaan poliomino untuk mengajarkan konsep luas, keliling, dan kemampuan mendeskripsikan sifat-sifat benda kepada siswa melalui penemuan terbimbing. Kegiatan simulasi dapat digunakan untuk memperkuat hasil pengabdian kepada masyarakat (Nurlaila *et al.*, 2021).

Tahap akhir dari *Service Learning* adalah tahap refleksi. Tahap ini dilaksanakan evaluasi menyeluruh untuk menilai efektivitas dan keberhasilan program. Refleksi dilakukan melalui dua cara yaitu diskusi reflektif dan pengukuran kuantitatif. Tim pengabdian dan guru mengevaluasi kendala teknis dan kemudahan yang dirasakan selama pelatihan serta bagaimana rencana tindak lanjut penerapannya di kelas masing-masing. Keberhasilan program diukur secara deskriptif kuantitatif menggunakan instrumen angket yang diisi oleh ke 7 guru peserta setelah pelatihan usai. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dinyatakan berhasil jika minimal 75% dari total peserta memenuhi kriteria mampu dalam membuat alat peraga poliomino secara mandiri dan menggunakan alat peraga poliomino untuk pembelajaran matematika di kelas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Investigasi awal yang komprehensif melalui survei lapangan,

observasi klinis, dan wawancara mendalam bersama Kepala Sekolah serta guru di SD Negeri Duwet Pekalongan, ditemukan akar permasalahan yang signifikan dalam pembelajaran matematika. Data empiris menunjukkan bahwa siswa mengalami hambatan kognitif besar ketika berhadapan dengan konsep geometri dasar, khususnya materi luas dan keliling bangun datar. Kondisi ini dipicu oleh pendekatan pembelajaran yang masih bersifat konvensional. Guru cenderung langsung memberikan rumus formal secara mekanis tanpa menjembatani transisi berpikir siswa dari abstrak ke konkret. Akibatnya, siswa menghafal rumus tanpa memahami esensi spasial dari konsep luas dan keliling itu sendiri. Selain itu, sekolah belum pernah mengintegrasikan media manipulatif yang interaktif untuk topik geometri, sehingga minat belajar siswa terhadap matematika menjadi rendah. Kesenjangan inilah yang mendasari pentingnya pengenalan alat peraga poliomino sebagai media pembelajaran inovatif di SD Negeri Duwet Pekalongan.

Menanggapi permasalahan tersebut, tim pelaksana yang terdiri dari 5 dosen FKIP Universitas Pekalongan bersama mahasiswa merumuskan program intervensi berbasis pendekatan *Service Learning* (SL). Guna menjamin efektivitas program, target kegiatan dirancang menggunakan prinsip SMART. Fokus kegiatan dirancang secara spesifik untuk meningkatkan kompetensi 7 guru kelas di SD Negeri Duwet dalam pembuatan dan pemanfaatan alat peraga poliomino (baik bentuk konkret maupun virtual) untuk memecahkan miskonsepsi geometri dan melatih kemampuan mendeskripsikan benda pada siswa. Target keberhasilan diukur secara kuantitatif melalui instrumen angket, di mana program dinyatakan berhasil jika minimal 75% dari total peserta (guru) mampu memproduksi dan mengaplikasikan media poliomino dalam visualisasi materi luas dan keliling. Seluruh rangkaian kegiatan secara intensif dilaksanakan dalam 1 kali pertemuan pada

tanggal 29 Oktober 2026 yang terstruktur dengan pendampingan berkelanjutan

Pelatihan dan pendampingan dilaksanakan di SD Negeri Duwet Pekalongan dengan melibatkan 7 guru kelas sebagai peserta utama. Aktivitas dirancang secara bertahap dengan

berdurasi total 160 menit (4 jam pelajaran) yang terbagi ke dalam tiga sesi sinergis. Distribusi aktivitas tim pengabdian dan guru mitra disajikan secara rinci pada tabel 1

Sesi	Fokus Aktivitas	Peran Tim Pengabdian	Aktivitas Peserta
Sesi 1 (40 Menit)	Edukasi Miskonsepsi Materi Geometri	1. Memaparkan urgensi tahap <i>operasional konkret</i> 2. Membedah miskonsepsi luas dan keliling. 3. Mengenalkan jenis poliomino (monomino hingga pentomino).	1. Menyimak paparan interaktif. 2. Mengidentifikasi hambatan belajar siswa yang sering ditemui di kelas masing-masing.
Sesi 2 (60 Menit)	Workshop Pembuatan Alat Peraga (Konkret dan Virtual)	1. Mendistribusikan bahan 2. Membimbing pemotongan persegi kongruen. 3. Mendemonstrasikan penggunaan aplikasi poliomino virtual via proyektor.	1. Membuat sendiri 1 set media poliomino konkret. 2. Mempraktikkan manipulasi digital pada gawai atau laptop masing-masing.
Sesi 3 (60 Menit)	Simulasi Mengajar dan Refleksi	1. Membagikan draf LKS berbasis penemuan terbimbing. 2. Bertindak sebagai fasilitator dan evaluator proses. 3. Menyebarkan angket keberhasilan di akhir sesi.	1. Melakukan simulasi mengajar 2. Mengonstruksi deskripsi benda berdasarkan susunan poliomino. 3. Mengisi instrumen angket.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dimulai dengan sesi 1 yaitu memberikan edukasi kepada guru terkait miskonsepsi pada materi geometri. Edukasi ini memaparkan urgensi tahap operasional konkret, membedah miskonsepsi luas dan keliling serta mengenalkan jenis2 poliomino. Penelitian menyebutkan miskonsepsi yang terjadi pada materi luas dan keliling yaitu (1) kerancuan konseptual dalam membedakan luas dan keliling; (2) kesalahan penerapan rumus secara mekanis tanpa pemahaman makna konsep; dan (3) ketidakmampuan membedakan satuan panjang (cm) dengan satuan luas (cm²) (Rosa *et al.*, 2026). Miskonsepsi yang terjadi menjadi

kesulitan tersendiri yang dihadapi oleh siswa. Penelitian menyebutkan kesulitan dalam memahami konsep bangun datar dapat diatasi dengan menggunakan alat peraga konkret memungkinkan siswa mengeksplorasi karakteristik bangun datar secara langsung, sehingga mempermudah pemahaman mereka (Kairuddin *et al.*, 2025; Situmeang *et al.*, 2025). Oleh karena itu dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berusaha mengenalkan poliomino sebagai alat peraga konkret untuk materi bangun datar.

Sesi kedua pada kegiatan pengabdian yaitu pembuatan alat peraga poliomino. Tim mendistribusikan bahan pembuatan poliomino yang terdiri dari kertas warna,

kertas persegi satuan, gunting atau cutter, penggaris dan rectangular dot paper yang terlihat pada gambar 1. Peserta memotong persegi satuan untuk membuat persegi kongruen. Selain itu tim juga mendemonstrasikan penggunaan aplikasi *Polypad* sebagai salah satu aplikasi virtual untuk membuat dan memperagakan poliomino. Guru antusias dalam menerima materi terkait pembuatan poliomino. Guru juga secara berkelompok membuat aktivitas mengajar menggunakan alat peraga poliomino yang terlihat pada gambar 2.

Berdasarkan Gambar 1, terjadi peningkatan tingkat pengetahuan kader tentang ISPA pada balita setelah diberikan edukasi dan pelatihan. Pada pretest, sebagian besar kader berada pada kategori baik sebesar 67%, cukup 27%, dan kurang 7%. Setelah intervensi, terjadi peningkatan signifikan pada kategori baik menjadi 93%, kategori cukup menurun menjadi 7%, dan tidak terdapat lagi kader dengan kategori kurang. Hal ini menunjukkan bahwa metode edukasi melalui penyampaian materi, video tutorial, dan demonstrasi efektif dalam meningkatkan pemahaman kader.

Peningkatan pengetahuan kader kategori baik dari 67% menjadi 93% menunjukkan bahwa intervensi edukasi dan pelatihan yang diberikan memiliki efektivitas yang tinggi. Hasil ini sejalan dengan penelitian pelatihan *community health workers* (CHWs) yang menunjukkan bahwa kombinasi metode pembelajaran teoritis dan praktik langsung mampu meningkatkan pengetahuan dan kompetensi peserta secara signifikan. Studi oleh *Community Health Worker Training* dalam jurnal *Journal of Health, Population and Nutrition* melaporkan bahwa program pelatihan berbasis kombinasi pembelajaran daring dan tatap muka memberikan peningkatan keterampilan dan pemahaman yang tinggi, dengan tingkat kepuasan peserta mencapai >4,5 dari skala 5 (Crawford *et al.*, 2025). Selain itu, pendekatan pelatihan berbasis

kompetensi (*competency-based training*) terbukti efektif dalam meningkatkan transfer pengetahuan ke praktik nyata. Pelatihan kader yang terstruktur mampu meningkatkan kemampuan promotif dan preventif serta berdampak pada perbaikan indikator kesehatan masyarakat (Sultan *et al.*, 2025).

Peningkatan ini juga sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa edukasi kesehatan dan pelatihan pijat batuk pilek dapat meningkatkan pengetahuan secara signifikan (Hamzah *et al.*, 2023). Media audiovisual seperti video juga terbukti meningkatkan pemahaman karena memberikan gambaran yang lebih jelas dan mudah dipahami oleh peserta (Agnesia *et al.*, 2025). Penggunaan media edukasi berbasis teknologi dan video dapat meningkatkan pemahaman kader karena informasi lebih mudah dipahami dan diingat. Pendekatan ini efektif karena melibatkan lebih dari satu indera dalam proses pembelajaran sehingga meningkatkan retensi informasi (Friska *et al.*, 2022).

Meskipun demikian, masih terdapat satu kader yang berada pada kategori “cukup” setelah pelatihan. Hal ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor. Pertama, faktor karakteristik individu seperti usia, tingkat pendidikan, dan pengalaman kerja dapat memengaruhi kemampuan dalam menerima dan mengaplikasikan materi pelatihan. Kedua, beban kerja kader yang cukup tinggi dan peran yang beragam di masyarakat dapat memengaruhi fokus dan retensi pembelajaran. Studi menunjukkan bahwa kader sering menghadapi tantangan berupa beban kerja berlebih, keterbatasan waktu, serta kurangnya supervisi yang optimal, yang berdampak pada performa dan hasil pelatihan (Nida *et al.*, 2024). Selain itu, faktor metode pembelajaran juga berpengaruh, dimana tidak semua peserta memiliki gaya belajar yang sama. Sebagian peserta mungkin membutuhkan

pengulangan atau pendampingan lebih lanjut untuk mencapai tingkat pemahaman optimal. Penelitian lain juga menyebutkan bahwa pelatihan kader akan lebih efektif

jika dilakukan secara berkelanjutan dan disertai monitoring serta supervisi berkala (Schleiff *et al.*, 2021).



Gambar 1 Alat dan bahan untuk membuat alat peraga poliomino



Gambar 2 Guru berkelompok membuat alat peraga poliomino

Pada aspek keterampilan (Gambar 2), peningkatan dari 0% menjadi 67% pada kategor Sesi 3 dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini yaitu simulasi mengajar dan refleksi. Pada sesi 3 ini tim membagikan draf lembar kerja siswa (LKS) berbasis penemuan terbimbing. LKS ini berfungsi sebagai petunjuk atau pedoman kerja bagi guru untuk simulasi mengajar menggunakan poliomino. Melalui draf LKS ini, tim pengabdi melatih guru untuk menerapkan prinsip konstruktivisme. Draf LKS ini sebagai contoh guru untuk mengembangkan kegiatan pembelajaran di kelas dan akan dipraktekan dalam simulasi mengajar. LKS didesain tidak langsung memberikan rumus, melainkan berisi tantangan terkait

alat peraga poliomino. Contoh isi LKS "Susunlah 5 kotak poliomino (pentomino) menjadi 3 bentuk yang berbeda. Gambarlah bentuknya, lalu hitung keliling dari masing-masing bentuk tersebut!". Dengan membagikan LKS ini, guru belajar cara memberikan *scaffolding* (bantuan bertahap) dan membiarkan siswa aktif menemukan hubungan matematisnya sendiri. Penelitian menyebutkan pemberian *scaffolding* pada siswa dapat meningkatkan kemampuan pemahaman siswa dan aktivitas siswa lebih bermakna (Erawati & Astarini, 2024; Hadiyani *et al.*, 2025). Pada akhir sesi, tim menyebarkan angket keberhasilan dari kegiatan ini. Kegiatan simulasi mengajar dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3 Simulasi Mengajar

Berdasarkan hasil evaluasi kuantitatif setelah pelatihan, diperoleh data bahwa 85,71% peserta (6 guru) telah memenuhi kriteria keberhasilan, yakni mampu membuat alat peraga poliomino mandiri dan terampil menggunakannya untuk simulasi pembelajaran geometri. Hasil ini melampaui indikator batas minimum yang ditetapkan (75%). Secara teoretis, keberhasilan ini terjadi karena poliomino memiliki keunggulan mekanis dan kognitif yang selaras dengan perkembangan mental anak usia sekolah dasar. Melalui penggabungan variasi persegi kongruen pada poliomino, miskonsepsi mengenai luas dan keliling dapat dihindari secara visual (Marni & Desyandri, 2022).

Mengacu pada Teori Belajar Jerome Bruner, proses transfer pengetahuan dalam pengabdian kepada masyarakat ini berhasil menuntun guru untuk tidak langsung menyodorkan simbol (rumus), melainkan melalui tiga tahapan terpadu yaitu tahap enaktif, ikonik dan simbolik (Hatip & Setiawan, 2021; Rahmania *et al.*, 2025). Tahap enaktif yaitu guru memanipulasi langsung bentuk fisik poliomino konkret untuk merasakan retensi ruang. Tahap ikonik yaitu peserta merepresentasikan susunan tersebut ke dalam gambar atau melalui visualisasi dinamis pada *platform* poliomino virtual.

Sedangkan tahap simbolik yaitu peserta dengan mudah mengonstruksi penalaran logis bahwa bangun yang memiliki luas sama (karena disusun dari jumlah kotak yang sama, misalnya pentomino/5 kotak) ternyata dapat memiliki keliling yang berbeda tergantung pada formasi kerapatan sisinya. Keunikan ini tidak dimiliki oleh alat peraga lain seperti tangram yang cenderung statis dalam hal luas satuan, atau geoboard yang terbatas dalam eksplorasi bentuk-bentuk orisinal buatan siswa. Selain aspek geometri, memanipulasi poliomino secara aktif melatih kemampuan linguistik-matematis guru dalam mendeskripsikan sifat-sifat benda secara akurat (misalnya mengidentifikasi sisi, sudut, simetri lipat, dan posisi spasial).

Refleksi mendalam yang didapatkan pada akhir sesi menunjukkan adanya peningkatan antusiasme dan pemahaman pedagogis baru dari para guru. Berikut adalah kutipan bermakna yang merepresentasikan pandangan subjektif dari guru kelas IV yang merupakan peserta pengabdian kepada masyarakat: "Selama ini kami mengajarkan luas dan keliling geometri hanya lewat gambar statis di papan tulis dan langsung memberikan rumus. Saat mempraktikkan poliomino tadi, saya baru menyadari betapa mudahnya memahami anak bahwa

bentuk bangun yang berubah-ubah ternyata luasnya tetap sama. Poliomino virtualnya juga sangat membantu untuk ditampilkan via proyektor di kelas.". Selain itu, guru kelas V juga memberikan pendapat "Awalnya saya mengira poliomino hanya untuk bermain susun balok biasa. Ternyata, ketika dicoba, alat ini otomatis memancing kami (dan nantinya siswa) untuk mendeskripsikan sifat benda secara mendalam, seperti menghitung berapa sisi yang saling menempel. Ini sangat bagus untuk melatih kemampuan komunikasi matematika anak".

Pelatihan intensif ini memberikan dampak langsung yang signifikan terhadap gaya mengajar guru di kelas, antara lain: terjadinya pergeseran dari metode *teacher-centered* (ceramah dan hafalan) menuju metode *guided discovery* (penemuan terbimbing). Guru kini memosisikan diri sebagai fasilitator yang mengarahkan siswa membangun pemahamannya sendiri (konstruktivisme). Kombinasi penggunaan poliomino konkret dan virtual membekali guru dengan kemampuan mengintegrasikan teknologi ke dalam konten pedagogis mereka yang sangat krusial untuk menarik minat belajar generasi alfa di SD Negeri Duwet.

Guna memastikan keberlanjutan dampak positif program dan menjamin bahwa alat peraga poliomino ini diimplementasikan secara konsisten di kelas, tim pengabdian FKIP Universitas Pekalongan bersama pihak sekolah telah menyepakati peta jalan keberlanjutan yaitu tim dosen dan mahasiswa akan menyusun modul cetak serta lembar kerja siswa (LKS) terstruktur mengenai variasi aktivitas geometri berbasis poliomino untuk jenjang kelas IV, V, dan VI sebagai pegangan resmi sekolah. Selanjutnya praktik baik yang diperoleh guru ini akan diimbaskan dalam forum Kelompok Kerja Guru (KKG) di tingkat gugus wilayah Duwet, sehingga guru-guru dari sekolah dasar sekitar dapat mengadopsi media ini. Harapannya aktivitas pembelajaran menggunakan polyomino dapat

meningkatkan pemahaman siswa dalam materi geometri.

SIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berhasil meningkatkan kompetensi pedagogis dan keterampilan praktis guru SD Negeri Duwet Pekalongan secara signifikan dalam memvisualisasikan konsep abstrak geometri dasar. Melalui penguasaan alat peraga poliomino baik berbasis fisik (konkret) maupun digital (virtual), guru SD Negeri Duwet Pekalongan kini mampu mereduksi miskonsepsi siswa mengenai perbedaan konsep luas dan keliling bangun datar, sekaligus menggeser paradigma pembelajaran menjadi lebih interaktif, kontekstual, dan berpusat pada penemuan mandiri siswa. Berdasarkan capaian tersebut, disarankan kepada pihak sekolah untuk mengintegrasikan penggunaan alat peraga poliomino secara konsisten dalam pembelajaran matematika di kelas, serta memperluas forum Kelompok Kerja Guru (KKG) internal untuk mengembangkan variasi alat peraga sebagai media manipulatif serupa pada topik-topik matematika abstrak lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Buyung, Wahyuni, R., & Mariyam. (2022). Faktor Penyebab Rendahnya Pemahaman Siswa Pada Mata Pelajaran. *Journal of Educational Review and Research*, 5(1), 46–51. <http://dx.doi.org/10.26737/jerr.v5i1.3538>
- Erawati, N. K., & Astarini, M. H. (2024). Penerapan Scaffolding Sebagai Upaya Meningkatkan Aktivitas Belajar Matematika Siswa. *Jurnal Edukasi Matematika Dan Sains*, 13(1), 1–12.
- Furner, J. M. (2017). The Importance of Using Manipulatives in Teaching Math Today. *Transformations*, 3(1), 1–24.
- Hadiyani, V. P., Sulalah, S., & Widodo, B. (2025). Pembelajaran Matematika

- Menggunakan Metode Scaffolding Berbasis Diferensiasi Terhadap Kemandirian Belajar Siswa. *Biormatika : Jurnal Ilmiah Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan*, 11(1), 63–75. <https://doi.org/10.35569/biormatika.v11i1.2240>
- Hatip, A., & Setiawan, W. (2021). Teori Kognitif Bruner dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 87–97.
- Jafar, M., & Aisyah, D. (2022). Analisis Kesulitan Siswa dalam Pembelajaran Matematika Kelas IV di SD Negeri 13 Palembang. *Pendas*, 2338(September), 13–34.
- Juliana Sumilat Margareta, & Fitriah Mochtar. (2024). Inovasi dalam Pembelajaran Matematika: Meningkatkan Pemahaman Konsep Melalui Alat Peraga di SD. *Journal on Education*, 07(01), 8379–8386.
- Kairuddin, Munthe, A. S., Emeysadella, E., Sembiring, B., Zulaida, P., Damanik, S. R., Matematika, P., Medan, U. N., Matematika, P., Medan, U. N., Matematika, P., Medan, U. N., Matematika, P., Medan, U. N., Matematika, P., Medan, U. N., Matematika, P., Medan, U. N., Kubus, L. P., ... Matematika, P. (2025). Usaha Peningkatan Pemahaman Siswa terhadap Konsep Luas Permukaan dan Volume Kubus melalui Penggunaan Alat Peraga. *Ikraith Ekonomika*, 8(3), 1072–1081.
- Kaye, C. (2014). *Service learning: A practical guide for faculty and community partners*. Stylus Publishing, LLC.
- Maboya, M. J., Jita, L. C., & Chimbi, G. T. (2020). South African teachers' beliefs and the use of manipulatives to resolve the concept-symbol schism in mathematics learning. *Universal Journal of Educational Research*, 8(11), 5414–5424. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.081144>
- Marni, Y., & Desyandri. (2022). Pengembangan Media Poliomino pada Pembelajaran Jaring- Jaring Kubus dan Balok Melalui Project Based Learning di SD. *Didaktik*, 08(2), 2421–2430.
- Moyo, M., & Machaba, F. M. (2021). Grade 9 Learners' Understanding Of Fraction Concepts: Equality Of Fractions, Numerator And Denominator. *Pythagoras*, 42(1), 1–13. <https://doi.org/10.4102/PYTHAGORAS.V42I1.602>
- Muh. Ilham Dhani, Tian Abdul Aziz, & Lukman El Hakim. (2022). Pembelajaran Matematika Melalui Pendekatan Konstruktivisme. *Jurnal Pendidikan Mipa*, 12(4), 1236–1241. <https://doi.org/10.37630/jpm.v12i4.796>
- Mulyati, T. (2016). Pendekatan Konstruktivisme Dan Dampaknya Bagi Hasil Belajar Matematika Siswa SD. *EduHumaniora | Jurnal Pendidikan Dasar Kampus Cibiru*, 1(2). <https://doi.org/10.17509/eh.v1i2.2738>
- Munthe, A. S., Emeysadella, E., Sembiring, B., Zulaida, P., & Damanik, S. R. (2025). Usaha Peningkatan Pemahaman Siswa terhadap Konsep Luas Permukaan dan Volume Kubus melalui Penggunaan Alat Peraga. *Ikraith-Ekonomika*, 8(3), 1072–1081.
- Nurlaila, N., Utami, W., Waladani, B., & Ernawati, E. (2021). Peningkatan Kemampuan Masyarakat Dalam Pola Asuh Aman Dan Pertolongan Pertama Kasus Kegawatdaruratan Pada Anak. *Jurnal EMPATI (Edukasi Masyarakat, Pengabdian Dan Bakti)*, 2(2), 88. <https://doi.org/10.26753/empati.v2i2.583>
- Rahmania, C. A., Shalsabilla, F. N., Aprilia, G., Syahira, K. K., Alfiyyah, R. A., & Putri, H. E. (2025). Analisis

- Teori Belajar Bruner Untuk Membantu Peserta Didik dalam Pembelajaran Matematika. *De Fermat : Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 10–21. <https://doi.org/10.36277/defermat.v8i1.2254>
- Rosa, T., Utami, A., & Afifi, F. C. (2026). Analisis Miskonsepsi Siswa SD pada Materi Luas dan Keliling Bangun Datar Persegi dan Persegi Panjang. *Jurnal Ilmiah Matematika*, 395–408.
- Siregar. (2022). Pengembangan Media Poliomino pada Pembelajaran Jaring-Jaring Kubus dan Balok melalui Project Based Learning di SD. *Jurnal Ilmiah PGSD*, 08(2), 2421–2430.
- Situmeang, N. K., Sasmita, F., Perangin-angin, N. A., Mailani, E., Kharismayanda, M., Sinambela, D., & Sihite, D. (2025). Analisis Kesulitan Belajar Siswa Kelas IV Pada Mata Pembelajaran Matematika Materi Bangun Datar. *Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Pembelajaran*, 07(1), 63–70.
- Utami, R., Azizah, D., Fitri, A., Najibufahmi, M., Mardhiyana, D., Hidayah, N., Karimah, S., & Fajar, D. A. (2024). The Use of Tangram Teaching Aids in Learning Plane Geometry for 8th-Grade Students. *Bubungan Tinggi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 6(2), 300. <https://doi.org/10.20527/btjpm.v6i2.10395>