

## **Pendampingan Pembuatan dan Pemanfaatan Alat Peraga Pembelajaran Matematika pada Materi Geometri Ruang**

Nurma Izzati<sup>1\*</sup>, Minhatul Maula<sup>2</sup>, Arif Abdul Haq<sup>3</sup>, Intan Widya Lestari<sup>4</sup>,  
Gita Fuji Lestari<sup>5</sup>, Nur Wiyandari<sup>6</sup>

<sup>1,2,3,4,5,6</sup>Universitas Islam Negeri Siber Syekh Nurjati Cirebon

\*Corresponding author, e-mail: [nurmaizzati@uin.ssc.ac.id](mailto:nurmaizzati@uin.ssc.ac.id)

### **Abstrak**

Pembelajaran matematika pada materi geometri ruang sering dianggap sulit oleh peserta didik karena bersifat abstrak dan membutuhkan kemampuan visualisasi yang tinggi, sementara penggunaan media konkret di kelas masih terbatas. Kegiatan pendampingan ini bertujuan meningkatkan keterampilan guru dalam merancang dan memanfaatkan alat peraga pembelajaran matematika pada materi geometri ruang. Metode yang digunakan adalah *Participatory Action Research* (PAR) yang melibatkan guru secara aktif dalam tiga tahapan, yaitu eksplorasi dan diskusi alat peraga, perancangan dan pembuatan alat peraga, serta implementasi alat peraga di kelas. Evaluasi kegiatan dilakukan melalui angket tertutup yang mencakup tiga aspek utama, yaitu pelaksanaan kegiatan pendampingan, kualitas alat peraga, dan manfaat penggunaan alat peraga. Hasil menunjukkan bahwa kegiatan pendampingan mendapat respon positif dari guru, dengan persentase sebesar 87,10% pada aspek pelaksanaan, 87,30% pada aspek kualitas alat peraga, dan 89,60% pada aspek manfaat penggunaannya. Temuan ini menegaskan bahwa kegiatan pendampingan partisipatif efektif dalam meningkatkan kompetensi guru serta mendukung pembelajaran geometri ruang yang lebih kontekstual, interaktif, dan bermakna.

**Kata Kunci:** Alat Peraga; Pendidikan Matematika; Pembelajaran Geometri; Pendampingan Guru.

### **Abstract**

Mathematics learning in three-dimensional geometry is often perceived as difficult by students due to its abstract nature and the high level of visualization it requires, while the use of concrete learning media in classrooms remains limited. These mentoring activities aimed to enhance teachers' skills in designing and utilizing teaching aids for three-dimensional geometry instruction. The method employed was Participatory Action Research (PAR), which actively involved teachers in three stages: exploration and discussion of teaching aids, design and development of teaching aids, and classroom implementation. The mentoring activities were evaluated using a closed-ended questionnaire covering three main aspects: the implementation of the mentoring activities, the quality of the teaching aids, and the benefits of their use. The results indicated positive responses from teachers, with percentages of 87.10% for implementation, 87.30% for teaching aid quality, and 89.60% for instructional benefits. These findings confirm that participatory mentoring activities are effective in improving teacher competence and supporting more contextual, interactive, and meaningful three-dimensional geometry learning.

**Keywords:** Geometry Learning; Mathematics Education; Teaching Aids; Teacher Mentoring.

**How to Cite:** Izzati, N. et al. (2026). Pendampingan Pembuatan dan Pemanfaatan Alat Peraga Pembelajaran Matematika pada Materi Geometri Ruang. *Abdi: Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat*, 8(1), 18-30.



This is an open access article distributed under the Creative Commons Share-Alike 4.0 International License. If you remix, transform, or build upon the material, you must distribute your contributions under the same license as the original. ©2026 by author.

---

## Pendahuluan

Pembelajaran matematika merupakan proses membangun pemahaman peserta didik terhadap konsep, fakta, prinsip, dan struktur matematika agar dapat diterapkan dalam kehidupan nyata (Duha, 2024). Pembelajaran matematika bertujuan membangun pemahaman peserta didik terhadap konsep dan prinsip agar dapat diterapkan dalam kehidupan nyata, serta membentuk pola pikir logis, kritis, dan sistematis (Fadila et al., 2021). Sebagai ilmu dasar, matematika dipelajari dari jenjang sekolah dasar hingga perguruan tinggi. Pada setiap jenjang, materi matematika disesuaikan dengan tahap perkembangan kognitif peserta didik agar mampu membangun pemahaman yang bertahap dan mendalam (Ashari et al., 2022).

Namun demikian, matematika sering dianggap sebagai mata pelajaran yang sulit dan abstrak oleh sebagian besar peserta didik (Riyanto et al., 2024). Salah satu cabang matematika yang dianggap sulit adalah geometri, khususnya geometri ruang. Geometri ruang menjadi salah satu materi yang menantang karena menuntut kemampuan visualisasi dan pemahaman spasial. Kesulitan ini semakin kompleks ketika pembelajaran berlangsung secara abstrak tanpa dukungan media konkret (Izzati, 2024). Padahal, kemampuan berpikir spasial berperan strategis dalam mendukung pemahaman konsep geometri dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari (Izzati & Farizi, 2025). Kemampuan ini sangat penting dan menjadi pondasi penting dalam berbagai bidang, seperti arsitektur, teknik sipil, desain grafis, teknologi digital, dan berbagai cabang sains lainnya yang memerlukan keterampilan representasi visual dan konstruksi ruang (Sartika et al., 2025).

Menurut National Council of Teachers of Mathematics (2020), geometri merupakan salah satu dari lima standar isi utama dalam pembelajaran matematika, bersama bilangan dan operasi, aljabar, pengukuran, serta analisis data dan probabilitas. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan pembelajaran yang mampu menjembatani konsep abstrak dengan pengalaman belajar yang lebih konkret (Juwairiah et al., 2024).

Pada jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP), mempelajari geometri ruang secara lebih kompleks. Keberhasilan pemahaman peserta didik sangat bergantung pada pendekatan dan metode pembelajaran yang digunakan oleh guru. Pembelajaran yang masih dilakukan secara konvensional tanpa dukungan media yang memadai menyebabkan peserta didik kesulitan dalam menginternalisasi konsep secara utuh (Harahap et al., 2023). Penggunaan alat peraga terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman visual dan manipulatif peserta didik (Tappi et al., 2025). Selain itu, alat peraga juga dapat meningkatkan minat dan motivasi belajar peserta didik (Himayati et al., 2024).

Akan tetapi, implementasi alat peraga di dalam kelas belum sepenuhnya optimal. Tidak semua guru memiliki kemampuan, waktu, atau sumber daya untuk membuat dan menggunakan alat peraga dalam pembelajaran (Handayani & Irawan, 2020). Kondisi ini juga ditemukan di SMP Negeri 1 Plered, di mana pembelajaran geometri masih didominasi metode konvensional tanpa dukungan media visual yang memadai, sehingga peserta didik mengalami kesulitan memahami konsep secara mendalam.

Berdasarkan kondisi tersebut, kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan sebagai intervensi untuk mendukung guru dalam mengembangkan media pembelajaran yang kreatif dan kontekstual melalui pendampingan pembuatan dan pemanfaatan alat peraga geometri di SMP Negeri 1 Plered. Keberuan program ini terletak pada pendekatan partisipatif yang menempatkan guru sebagai subjek aktif dalam seluruh proses, bukan sekadar penerima pelatihan. Kegiatan meliputi: (1) identifikasi materi geometri sesuai kebutuhan pembelajaran, (2) pelatihan pembuatan alat peraga dari bahan sederhana dan mudah diperoleh, serta (3) pelatihan penggunaan alat peraga secara efektif dan interaktif di kelas. Berbeda dengan pelatihan konvensional yang berorientasi pada produk jadi, program ini menekankan proses kolaboratif dan keberlanjutan inovasi pembelajaran, sehingga guru mampu menghadirkan pembelajaran geometri yang lebih konkret, menarik, dan bermakna bagi peserta didik.

## Metode Pelaksanaan

Kegiatan ini merupakan bentuk pengabdian kepada masyarakat yang bertujuan untuk mendukung guru-guru matematika di SMP Negeri 1 Plered, Kabupaten Cirebon dalam meningkatkan keterampilan merancang, memproduksi, dan menggunakan alat peraga yang efektif sebagai bahan ajar matematika, khususnya pada materi geometri.

Kegiatan ini menggunakan pendekatan *Participatory Action Research* (PAR) yang merupakan pendekatan riset yang bersifat kolaboratif dan partisipatif, serta bertujuan untuk menghasilkan perubahan nyata dan berkelanjutan dalam praktik sosial. Pendekatan ini dipilih agar proses pemberdayaan berlangsung secara dialogis dan kontekstual, dengan melibatkan guru secara langsung mulai dari identifikasi kebutuhan, pelatihan, hingga implementasi alat peraga dalam pembelajaran matematika (Silaban et al., 2023). Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan di SMP Negeri 1 Plered, Kabupaten Cirebon, pada semester genap tahun ajaran 2024/2025 dengan melibatkan 20 peserta yang merupakan guru matematika sekaligus responden dalam

penelitian ini. Selain itu, kegiatan ini juga melibatkan mahasiswa serta dosen pengampu mata kuliah Geometri Ruang di Universitas Islam Negeri Siber Syekh Nurjati Cirebon yang berperan sebagai narasumber dan fasilitator.

Modifikasi pada pendekatan PAR dilakukan agar sesuai dengan konteks kegiatan pendampingan kepada guru, dengan membaginya ke dalam tiga tahap utama yang selaras dengan tujuan kegiatan, yaitu meliputi:

1. Tahap eksplorasi dan diskusi alat peraga, yang difokuskan pada identifikasi materi geometri yang relevan serta pengenalan berbagai jenis dan fungsi alat peraga yang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran.
2. Tahap perancangan dan pembuatan alat peraga, yang mencakup pelatihan teknis dalam merancang serta memproduksi alat peraga menggunakan bahan-bahan sederhana dan mudah diperoleh.
3. Tahap implementasi alat peraga di kelas, pelatihan penggunaan alat peraga secara efektif dan interaktif dalam pembelajaran di kelas.

Ketiga tahapan tersebut dirancang sebagai upaya pemberdayaan guru dalam mengemas pembelajaran geometri secara lebih nyata, menarik, dan bermakna bagi peserta didik. Setelah seluruh rangkaian kegiatan selesai dilaksanakan, dilakukan evaluasi melalui penyebaran survei kepada guru peserta pendampingan. Instrumen evaluasi yang digunakan berupa angket tertutup dengan skala *Likert*, yang dirancang untuk mengukur persepsi dan tanggapan guru terhadap pelaksanaan kegiatan (Sugiyono, 2022). Sebelum digunakan, instrumen telah melalui uji validitas isi (*content validity*) melalui *expert judgment* oleh dua dosen Tadris Matematika Universitas Islam Negeri Siber Syekh Nurjati Cirebon. Uji reliabilitas dilakukan menggunakan koefisien *Cronbach's Alpha* dan memperoleh nilai sebesar 0,87, yang menunjukkan kategori reliabel tinggi. Angket ini mencakup tiga aspek penilaian utama, yaitu: pelaksanaan kegiatan, kualitas alat peraga yang dihasilkan, dan manfaat penggunaannya dalam proses pembelajaran. Data hasil survei kemudian dianalisis dengan pendekatan deskriptif kuantitatif, yaitu dengan menghitung persentase pada masing-masing aspek untuk mengetahui sejauh mana tingkat respon guru terhadap kegiatan yang telah diselenggarakan (Sofiyana et al., 2022).

## Hasil dan Pembahasan

Kegiatan pendampingan dilaksanakan di SMP Negeri 1 Plered. Kegiatan ini dihadiri oleh mahasiswa Tadris Matematika UIN Siber Syekh Nurjati Cirebon dan para guru mata pelajaran matematika SMP Negeri 1 Plered, serta dosen Tadris Matematika yang mengampu mata kuliah Geometri Ruang.



**Gambar 1. Dokumentasi Kegiatan Pendampingan Alat Peraga Geometri**

Kegiatan ini dilaksanakan dalam tiga tahap utama yang dirancang berdasarkan pendekatan *Participatory Action Research (PAR)* yang telah dimodifikasi sesuai dengan konteks lokal dan kebutuhan peserta kegiatan pendampingan, yaitu: (1) eksplorasi dan diskusi alat peraga, (2) perancangan dan pembuatan alat peraga, serta (3) implementasi alat peraga di kelas. Setiap tahap saling terintegrasi dan membentuk siklus partisipatif yang melibatkan guru sebagai subjek aktif dalam proses pengembangan inovasi pembelajaran yang nantinya akan bermanfaat ketika proses pembelajaran berlangsung.

Pada tahap eksplorasi dan diskusi, peserta terlebih dahulu diberikan pengenalan menyeluruh mengenai konsep dasar alat peraga, mencakup aspek bentuk visual, fungsi instruksional, serta urgensinya dalam mendukung pembelajaran matematika yang bermakna, khususnya pada materi geometri ruang. Materi disampaikan melalui pendekatan interaktif yang menggabungkan presentasi visual, studi kasus dari praktik pembelajaran di sekolah. Melalui pendekatan multimodal ini, peserta tidak hanya menerima informasi secara teoritis, tetapi juga memperoleh gambaran nyata tentang bagaimana alat peraga dapat digunakan secara efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep geometri peserta didik.

Setelah sesi pemaparan, kegiatan dilanjutkan dengan diskusi terbuka yang difasilitasi oleh tim fasilitator, yang berfokus pada identifikasi permasalahan yang dihadapi guru dalam mengajarkan geometri ruang. Para peserta diajak untuk menggali tantangan spesifik, seperti kesulitan peserta didik dalam memvisualisasikan bangun ruang, rendahnya minat belajar akibat pendekatan yang kurang menarik, hingga keterbatasan media pembelajaran di sekolah. Lebih dari itu, forum ini menjadi ajang tukar pengalaman dan praktik baik antar guru, termasuk strategi pengajaran, media buatan sendiri, serta metode adaptif yang terbukti efektif. Diskusi ini tidak hanya mendorong refleksi dan kolaborasi, tetapi juga menjadi landasan dalam merancang alat peraga yang kontekstual dan sesuai kebutuhan di lapangan. Melalui proses ini, terbentuk kesadaran kritis bahwa alat peraga merupakan sarana utama untuk menjembatani konsep geometri yang abstrak dengan pengalaman belajar peserta didik yang konkret, sekaligus meningkatkan partisipasi, pemahaman visual, dan kesenangan belajar matematika.



**Gambar 2. Dokumentasi Tahap Eksplorasi dan Diskusi Alat Peraga**

Selanjutnya, setelah memperoleh pemahaman konseptual pada tahap eksplorasi, peserta memasuki tahap perancangan dan pembuatan alat peraga. Kegiatan ini bersifat hands-on dan kolaboratif, di mana guru-guru matematika secara aktif dibimbing oleh dosen dan fasilitator dalam setiap langkah. Proses dimulai dari pemilihan bahan yang mudah didapat, terjangkau, dan aman digunakan di kelas, hingga penerapan teknik perakitan sederhana namun efektif. Penekanan diberikan pada prinsip efisiensi, inovasi, dan relevansi alat peraga terhadap capaian pembelajaran. Dalam tahap ini, peserta tidak hanya berperan sebagai penerima materi, melainkan juga sebagai perancang yang aktif menggagas ide kreatif berdasarkan kebutuhan nyata di lapangan. Diskusi kelompok dilakukan secara intensif untuk membahas desain, fungsi, serta potensi penggunaan alat peraga dalam menjelaskan konsep-konsep geometri ruang, seperti volume, luas permukaan, titik sudut, bidang, dan rusuk.








Proses kolaboratif ini mendorong terwujudnya suasana kerja yang partisipatif dan inovatif. Guru saling bertukar pengalaman, mengkritisi desain, dan memperbaiki model yang ada demi menghasilkan alat bantu ajar yang kontekstual dan menarik. Melalui kegiatan ini, kemampuan teknis guru dalam membuat media pembelajaran meningkat secara signifikan, sekaligus memperkuat pemahaman mereka tentang pentingnya menghadirkan pembelajaran yang konkret, interaktif, dan bermakna bagi peserta didik.



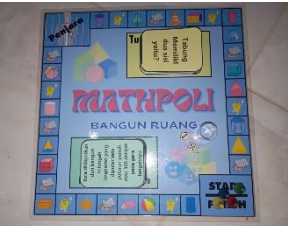






**Gambar 3. Dokumentasi Tahap Perancangan dan Pembuatan Alat Peraga**

Berikut beberapa alat peraga pembelajaran matematika materi geometri ruang yang dibuat saat kegiatan pendampingan berlangsung.

Tabel 1. Hasil Perancangan dan Pembuatan Alat Peraga

No.	Nama Alat Peraga	Deskripsi	Dokumentasi
1.	Unsur-unsur kubus	Unsur-unsur kubus ini merupakan alat peraga berbentuk kubus yang memiliki 6 sisi, 12 rusuk, 8 titik sudut, 12 diagonal bidang, 4 diagonal ruang, dan 6 bidang diagonal.	
2.	Volume satuan kubus	Kubus adalah suatu bangun ruang yang dibatasi oleh enam buah sisi berbentuk persegi yang kongruen. Kubus juga disebut bidang enam beraturan, selain itu juga merupakan bentuk khusus dalam prisma segiempat. Sifat kubus yang paling utama adalah, semua sisinya persegi dan semua rusuknya sama panjang. Contoh benda berbentuk kubus yang ada di sekitar adalah rubik, dadu, es batu, dan lain-lain.	
3.	Kerangka balok	Alat peraga kerangka balok adalah peralatan pembelajaran tiga dimensi yang memvisualisasikan struktur bangunan, membantu peserta didik memahami konsep kerangka balok, mengembangkan kemampuan visualisasi dan pemahaman spasial.	
4.	Jaring-jaring prisma segilima	Alat peraga jaring-jaring prisma segi lima adalah model visual atau kerangka yang menunjukkan bentuk prisma segi lima ketika dibentangkan pada bidang datar. Jaring-jaring ini memperlihatkan seluruh permukaan prisma segi lima dalam bentuk 2 dimensi.	
5.	Volume prisma segilima	Volume prisma segilima adalah alat peraga yang dibuat untuk membantu peserta didik memahami konsep volume prisma melalui konsep prisma segitiga secara visual.	
6.	Kerangka prisma segilima	Alat peraga kerangka prisma segilima adalah model tiga dimensi yang menggambarkan prisma segilima. Alat ini digunakan untuk memvisualisasikan bentuk dan struktur prisma. Biasanya terbuat dari bahan transparan atau ringan untuk memudahkan pengamatan.	
7.	Jaring-jaring limas segilima	Jaring-jaring limas segilima, alat peraga jaring-jaring limas segilima adalah bentuk dua dimensi dari limas segilima yang terdiri dari satu sisi alas berbentuk segi lima dan lima sisi segitiga jika di	

No.	Nama Alat Peraga	Deskripsi	Dokumentasi
		satukan maka akan membentuk limas segilima	
8.	Ular tangga bangun ruang	Ular tangga bangun ruang merupakan alat peraga yang berbentuk papan ular tangga dimana setiap nomor pada papan itu diberi gambar bangun ruang dan bagian dadu nya memuat pertanyaan mengenai bangun ruang.	
10.	Mathpoli	Mathpoli adalah permainan papan bergaya monopoli yang dirancang untuk membuat pembelajaran geometri menjadi lebih menyenangkan dan interaktif. Permainan ini terdiri dari kotak-kotak yang mewakili berbagai jenis bangun ruang dan dilengkapi dengan soal-soal mengenai sifat, rumus, serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.	
11.	Kerangka tabung	Kerangka tabung adalah model tiga dimensi yang dirancang untuk membantu memahami bentuk dan struktur tabung secara visual. Alat ini biasanya terbuat dari bahan ringan seperti kawat, plastik, atau kayu, sehingga mudah digunakan.	
12.	Irisan kerucut	Alat peraga irisan kerucut merupakan model berbentuk kerucut yang dilengkapi dengan bidang datar untuk menunjukkan berbagai bentuk irisan berdasarkan posisi bidang tersebut. Bentuk irisan yang dihasilkan dapat berupa lingkaran, elips, parabola, atau hiperbola, tergantung pada letak bidang datarnya.	

No.	Nama Alat Peraga	Deskripsi	Dokumentasi
13.	Hubungan kubus dan tabung	Hubungan kubus dan tabung adalah media alat peraga yang bertujuan untuk mempermudah peserta didik dalam memahami hubungan kubus dan tabung yang dimana tinggi tabung sama dengan sisi kubus, diameter tabung sama dengan sisi kubus dan jari jari tabung sama dengan setengah sisi kubus.	
14.	<i>Pop-up book</i> bangun ruang	<i>Pop-up book</i> bangun ruang sisi datar; merupakan alat peraga dalam bentuk buku yang menjelaskan mengenai pengertian, sifat-sifat, dan seluruh keterangan mengenai bangun ruang sisi datar. <i>Pop-up book</i> membentuk bangun ruang secara nyata sehingga belajar mengenai bangun ruang sisi datar dapat dipahami dengan mudah dan menyenangkan.	

Tahap berikutnya adalah implementasi alat peraga di kelas, yang menjadi momen penting untuk menguji sejauh mana media yang telah dirancang mampu mendukung proses pembelajaran secara nyata. Pada tahap ini, peserta pendampingan, yaitu para guru, diberi kesempatan untuk menerapkan langsung alat peraga hasil rancangan mereka dalam kegiatan pembelajaran geometri ruang bersama peserta didik. Implementasi dilakukan sebagai bagian dari uji coba praktis yang terintegrasi dalam proses belajar mengajar, dengan tujuan utama menilai efektivitas alat peraga dalam meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap konsep-konsep bangun ruang seperti volume, luas permukaan, dan unsur-unsur geometri lainnya.

Selama proses berlangsung, guru dan peserta didik terlibat secara aktif dalam interaksi kelas. Peserta didik diajak untuk mengamati, memanipulasi, dan mendiskusikan alat peraga sebagai bagian dari proses konstruksi pengetahuan, sementara guru berperan sebagai fasilitator yang mengarahkan pemahaman melalui pertanyaan terbuka dan aktivitas eksploratif. Selain itu, dilakukan observasi terstruktur oleh tim pendamping yang berfokus pada respon peserta didik, tingkat keterlibatan, serta indikator pemahaman konsep yang muncul selama pembelajaran. Hasil observasi ini kemudian menjadi bahan evaluasi reflektif, baik secara individu maupun dalam diskusi kelompok, untuk mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan alat peraga. Proses refleksi ini penting sebagai dasar perbaikan dan pengembangan lebih lanjut agar alat peraga tidak hanya berfungsi sebagai media bantu, tetapi benar-benar menjadi sarana efektif dalam menciptakan pembelajaran matematika yang lebih bermakna, kontekstual, dan berpusat pada peserta didik.

Setelah seluruh rangkaian kegiatan pendampingan selesai dilaksanakan, guru peserta kegiatan pendampingan diminta untuk mengisi angket evaluasi sebagai bentuk umpan balik dan pengukuran terhadap tingkat kepuasan serta efektivitas program yang telah berlangsung. Evaluasi ini menjadi bagian penting untuk menilai sejauh mana kegiatan pendampingan berhasil mencapai tujuannya, baik dari segi pelaksanaan, hasil, maupun dampaknya terhadap praktik pembelajaran. Instrumen evaluasi yang digunakan berupa angket tertutup yang terdiri atas 30 pernyataan, disusun menggunakan skala *Likert* dengan lima pilihan respon, mulai dari "sangat tidak setuju" hingga "sangat setuju." Angket ini mencakup tiga aspek utama, yaitu: (1) pelaksanaan kegiatan pendampingan, yang mencerminkan kualitas fasilitasi, metode penyampaian materi, dan interaksi selama kegiatan; (2) kualitas alat peraga yang dirancang, mencakup kemudahan pembuatan, kesesuaian dengan materi, dan daya tarik visual; serta (3) manfaat penggunaan alat peraga, yang menilai dampaknya terhadap pemahaman peserta didik, keaktifan dalam pembelajaran, dan relevansinya dengan konteks pembelajaran sehari-hari. Data yang dikumpulkan dari guru-guru SMP Negeri 1 Plered kemudian dianalisis secara kuantitatif dan disajikan dalam bentuk persentase pada masing-masing aspek untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai efektivitas kegiatan.

Tabel hasil persentase dari aspek pelaksanaan kegiatan pendampingan dapat dilihat dalam Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Hasil Angket Aspek Pelaksanaan Kegiatan Pendampingan

No.	Pernyataan	Sangat Tidak Setuju	Tidak Setuju	Ragu-Ragu	Setuju	Sangat Setuju
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1.	Kejelasan materi selama kegiatan pendampingan membantu pemahaman saya tentang alat peraga.	0%	0%	0%	60%	40%
2.	Kegiatan pendampingan memotivasi saya untuk menggunakan alat peraga dalam pembelajaran matematika.	0%	5%	10%	45%	40%
3.	Kegiatan pendampingan membuat saya bisa lebih mudah memotivasi peserta didik mempelajari materi bangun ruang.	0%	5%	0%	40%	55%
4.	Penjelasan pemateri selama kegiatan pendampingan sangat jelas dan mudah dipahami.	0%	0%	5%	55%	40%
5.	Kegiatan pendampingan alat peraga bangun ruang memberi saya referensi tambahan mengenai media pembelajaran.	0%	0%	0%	60%	40%
6.	Kegiatan pendampingan alat peraga bangun ruang sangat bermanfaat untuk meningkatkan pemahaman matematis peserta didik.	0%	0%	10%	50%	40%
7.	Dalam kegiatan pendampingan alat peraga, saya diberi kesempatan untuk bertanya dan berdiskusi mengenai penggunaan alat peraga tersebut.	0%	0%	0%	65%	35%
8.	Pada saat pendampingan, cara penggunaan alat peraga bangun ruang dalam pembelajaran dijelaskan dengan sangat baik oleh pemateri.	0%	0%	5%	50%	45%
9.	Pada saat pendampingan, cara pembuatan alat peraga bangun ruang diefektif dijelaskan dengan sangat baik oleh pemateri.	0%	0%	0%	65%	35%
10.	Kegiatan pendampingan alat peraga berjalan secara efektif dan efisien karena instruktur memiliki komunikasi yang baik dalam menjelaskan.	0%	0%	5%	55%	40%

Berdasarkan Tabel 2, pada aspek pelaksanaan kegiatan, hasil angket menunjukkan bahwa kegiatan pendampingan alat peraga memperoleh respons yang sangat positif dari para peserta. Hampir seluruh indikator menunjukkan tingkat kepuasan yang tinggi, dengan mayoritas tanggapan berada pada kategori "Setuju" dan "Sangat Setuju". Hal ini mengindikasikan bahwa kegiatan pendampingan telah terlaksana dengan baik, ditandai oleh kejelasan penyampaian materi, efektivitas metode yang digunakan, serta keterlibatan aktif peserta selama proses berlangsung. Selain itu, kegiatan ini dinilai mampu memberikan manfaat praktis dalam memahami dan mengaplikasikan alat peraga geometri ruang, serta berhasil menumbuhkan motivasi guru untuk mengintegrasikan media pembelajaran konkret dalam proses pembelajaran matematika. Temuan ini memperkuat pentingnya pendekatan partisipatif dan berbasis praktik langsung dalam pengembangan profesional guru. Selanjutnya hasil angket pada aspek kualitas alat peraga geometri ruang disajikan dalam bentuk persentase, sebagaimana ditampilkan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil Angket Aspek Kualitas Alat Peraga

No.	Pernyataan	Sangat Tidak Setuju	Tidak Setuju	Ragu-Ragu	Setuju	Sangat Setuju
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1.	Alat peraga yang dibuat beragam dari segi warna dan bentuk.	0%	0%	0%	30%	70%

No.	Pernyataan	Sangat Tidak Setuju	Tidak Setuju	Ragu-Ragu	Setuju	Sangat Setuju
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
2.	Alat peraga dalam tema "games" sangat menarik minat peserta didik dalam pembelajaran.	0%	0%	0%	30%	70%
3.	Bahan yang digunakan dalam pembuatan alat peraga bangun ruang kuat dan tahan lama.	0%	0%	0%	40%	60%
4.	Alat peraga yang dibuat memiliki kemudahan dalam pembuatan.	0%	10%	15%	50%	35%
5.	Cara penggunaan alat peraga sangat mudah untuk diterapkan saat mengajar.	0%	0%	0%	40%	60%
6.	Bahan yang digunakan untuk pembuatan alat peraga mudah ditemui.	0%	0%	15%	50%	35%
7.	Alat peraga yang dibuat saat pendampingan sangat lengkap sesuai dengan materi bangun ruang.	0%	0%	5%	45%	50%
8.	Alat peraga yang dibuat saat pendampingan dapat diterapkan pada semua materi bangun ruang.	0%	0%	20%	45%	35%
9.	Alat peraga yang ada memiliki bentuk yang unik dan menarik.	0%	0%	5%	35%	60%
10.	Pembuatan alat peraga memerlukan biaya yang cukup hemat.	5%	10%	25%	30%	30%

Ditinjau dari Tabel 3, pada aspek kualitas alat peraga, hasil angket menunjukkan bahwa alat peraga yang dikembangkan memperoleh penilaian yang sangat baik dari mayoritas peserta. Alat peraga dinilai menarik secara visual karena memiliki bentuk dan warna yang variatif, serta mampu menarik perhatian peserta didik. Selain itu, media tersebut juga dinilai kokoh dan tahan lama karena menggunakan bahan-bahan yang cukup kuat namun tetap mudah ditemukan di lingkungan sekitar. Dari sisi fungsional, alat peraga dianggap aplikatif karena dapat dengan mudah digunakan dalam menjelaskan konsep-konsep geometri ruang, baik secara individu maupun dalam kelompok pembelajaran. Kemudahan pembuatan dan keterjangkauan bahan juga menjadi poin kuat, di mana sebagian besar peserta menyatakan tidak mengalami kesulitan berarti dalam proses pembuatan alat peraga. Penilaian positif ini mencerminkan keberhasilan kegiatan pendampingan, tidak hanya dalam meningkatkan pemahaman guru terhadap fungsi alat peraga, tetapi juga dalam mendorong kemandirian dan kreativitas mereka dalam merancang media pembelajaran yang kontekstual. Dengan demikian, alat peraga yang dihasilkan mampu menjawab kebutuhan nyata di kelas dan berpotensi digunakan secara berkelanjutan dalam proses pembelajaran. Hasil angket pada aspek terakhir berfokus pada manfaat penggunaan alat peraga dalam pembelajaran matematika.

Hasil angket terakhir berfokus pada aspek manfaat penggunaan alat peraga bangun ruang dalam pembelajaran matematika. Aspek ini mengevaluasi sejauh mana alat peraga berkontribusi dalam mendukung proses pembelajaran di kelas, terutama dalam membantu peserta didik memahami konsep-konsep geometri ruang secara lebih mudah. Tanggapan guru terhadap aspek ini menunjukkan penghargaan terhadap peran alat peraga dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran. Data hasil tanggapan tersebut disajikan dalam bentuk persentase dan dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

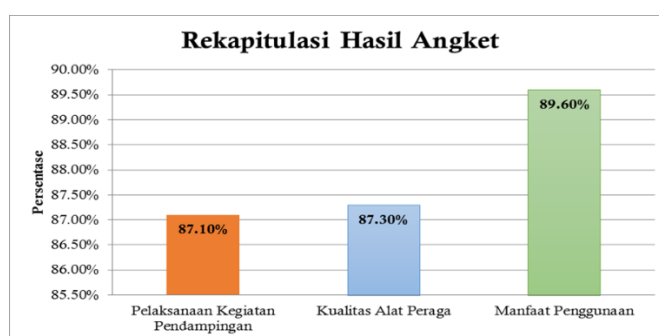
**Tabel 4. Hasil Angket Aspek Manfaat Penggunaan Alat Peraga**

No.	Pernyataan	Sangat Tidak Setuju	Tidak Setuju	Ragu-Ragu	Setuju	Sangat Setuju
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1.	Alat peraga mempermudah saya dalam mengajarkan materi bangun ruang.	0%	0%	0%	50%	50%
2.	Alat peraga bangun ruang dapat meningkatkan pemahaman matematis peserta didik.	0%	0%	0%	45%	55%

No.	Pernyataan	Sangat Tidak Setuju	Tidak Setuju	Ragu-Ragu	Setuju	Sangat Setuju
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
3.	Penggunaan alat peraga membuat pembelajaran lebih interaktif dan menyenangkan.	0%	0%	0%	50%	50%
4.	Alat peraga meningkatkan motivasi peserta didik untuk mempelajari matematika materi geometri ruang.	0%	0%	5%	45%	50%
5.	Alat peraga membuat peserta didik lebih tertarik selama pembelajaran materi bangun ruang.	0%	5%	0%	40%	55%
6.	Alat peraga membangkitkan rasa ingin tahu peserta didik.	0%	0%	0%	50%	50%
7.	Alat peraga bangun ruang meningkatkan hasil belajar matematika peserta didik.	0%	0%	5%	45%	50%
8.	Penggunaan alat peraga bangun ruang meningkatkan kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah materi bangun ruang.	0%	0%	5%	50%	45%
9.	Alat peraga memudahkan saya dalam menjelaskan materi bangun ruang.	0%	0%	0%	50%	50%
10.	Alat peraga sangat efisien ketika digunakan saat pembelajaran materi bangun ruang dikelas.	0%	0%	0%	50%	50%

Berdasarkan data pada Tabel 4, aspek manfaat penggunaan alat peraga dalam pembelajaran matematika, khususnya pada materi bangun ruang, memperoleh respons yang sangat positif dari seluruh peserta. Hampir semua indikator memperoleh tanggapan pada kategori “Setuju” dan “Sangat Setuju”, tanpa adanya respons negatif serta hanya sedikit keraguan. Hal ini menunjukkan bahwa guru peserta pendampingan menilai alat peraga sebagai media pembelajaran yang sangat bermanfaat dan berdampak langsung terhadap efektivitas proses belajar mengajar. Alat peraga dinilai mempermudah guru dalam menyampaikan materi, meningkatkan interaktivitas dan daya tarik pembelajaran, serta membantu peserta didik memahami konsep geometri ruang secara lebih konkret dan visual. Selain itu, penggunaan alat peraga juga dinilai mampu membangkitkan motivasi dan rasa ingin tahu peserta didik, serta mendorong mereka untuk lebih aktif dalam proses pembelajaran. Temuan ini memperkuat pentingnya penggunaan media konkret dalam menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna, menyenangkan, dan berdampak positif terhadap hasil belajar matematika.

Sebagai langkah lanjutan, hasil dari ketiga aspek dievaluasi dan disajikan dalam bentuk diagram batang guna menunjukkan persentase respon guru terhadap kegiatan pendampingan yang telah dilaksanakan. Penyajian data dalam bentuk visual ini tidak hanya mempermudah dalam membaca dan memahami informasi, tetapi juga membantu mengidentifikasi aspek-aspek yang memperoleh tanggapan paling positif serta aspek yang masih memerlukan perbaikan atau penguatan. Dengan demikian, evaluasi ini menjadi dasar yang penting dalam merancang tindak lanjut program secara lebih tepat sasaran. Adapun rekapitulasi hasil angket secara keseluruhan dapat dilihat dalam Gambar 4 berikut.



**Gambar 4. Rekapitulasi Hasil Angket Kegiatan Pendampingan Alat Peraga**

---

Berdasarkan Gambar 4, data hasil angket menunjukkan bahwa secara umum, respon guru terhadap kegiatan pendampingan menunjukkan respon yang sangat positif. Pada aspek pelaksanaan kegiatan, sebanyak 87,10% guru menyatakan bahwa materi yang diberikan sangat relevan dengan kebutuhan pembelajaran di sekolah, disampaikan secara jelas, mudah dipahami, serta bersifat aplikatif untuk diterapkan dalam kegiatan pembelajaran sehari-hari. Metode yang digunakan selama pendampingan, seperti diskusi interaktif dan praktik langsung, juga dinilai mampu meningkatkan motivasi, kepercayaan diri, serta keterampilan pedagogis guru, khususnya dalam menyampaikan materi geometri ruang. Pada aspek kualitas alat peraga, sebanyak 87,30% guru memberikan penilaian bahwa alat peraga yang dihasilkan memiliki mutu yang baik dari segi desain, ketahanan bahan, kemudahan penggunaan, serta keamanan saat digunakan oleh peserta didik. Alat-alat ini dinilai mampu menarik perhatian peserta didik dan mendorong keterlibatan aktif mereka dalam proses pembelajaran. Sementara itu, pada aspek manfaat penggunaan alat peraga dalam pembelajaran matematika, sebanyak 89,60% guru menyampaikan bahwa penggunaan alat peraga memberikan dampak positif terhadap proses belajar mengajar. Alat peraga dinilai mampu membuat pembelajaran menjadi lebih sistematis dan menyenangkan, membantu peserta didik memahami konsep-konsep geometri ruang dengan lebih konkret, serta merangsang kemampuan berpikir kritis, visual, dan logis secara optimal.

Hasil kegiatan pendampingan yang meliputi eksplorasi, perancangan, implementasi, dan evaluasi penggunaan alat peraga menunjukkan bahwa strategi ini memberikan dampak positif yang signifikan terhadap peningkatan pemahaman guru serta efektivitas pembelajaran matematika, khususnya pada materi geometri ruang. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian [Tappi et al. \(2025\)](#) yang menyatakan bahwa alat peraga berperan penting dalam membantu peserta didik memahami konsep geometri secara visual dan manipulatif, sehingga mampu meningkatkan daya serap materi, minat belajar, serta kemampuan berpikir kritis dan spasial. Senada dengan itu, [Krisnadi \(2022\)](#) juga menekankan pentingnya penggunaan alat peraga dalam menjembatani konsep-konsep abstrak matematika ke dalam bentuk yang lebih konkret dan mudah dipahami oleh peserta didik.

Pada tahap eksplorasi, kegiatan diskusi interaktif mendorong guru untuk merefleksikan praktik pembelajaran yang telah dilakukan dan mengidentifikasi tantangan nyata yang dihadapi. Pendekatan partisipatif seperti ini sejalan dengan temuan [Dewi et al. \(2025\)](#), yang menyatakan bahwa keterlibatan aktif guru dalam diskusi terbuka dapat meningkatkan kesadaran pedagogis dan mendorong pengembangan solusi yang kontekstual. Pemahaman guru terhadap fungsi dan jenis alat peraga yang relevan dengan geometri ruang memberikan dasar yang kuat dalam merancang media pembelajaran yang lebih aplikatif. Temuan serupa juga disampaikan oleh [Abrar & Mahmudah \(2023\)](#), yang menyatakan bahwa pemahaman konseptual guru terhadap karakteristik alat peraga sangat memengaruhi kualitas desain serta efektivitas penggunaannya dalam pembelajaran.

Pada tahap perancangan, guru diberi kesempatan untuk terlibat langsung dalam proses pembuatan alat peraga, yang tidak hanya meningkatkan keterampilan teknis, tetapi juga mendorong lahirnya kreativitas dan inovasi. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian [Satriyo & Anistyasari \(2020\)](#), yang menekankan bahwa pelatihan berbasis praktik langsung lebih efektif dibandingkan pendekatan ceramah dalam membangun kompetensi guru abad ke-21. Suasana kolaboratif dalam proses perancangan turut memberikan ruang bagi guru untuk saling bertukar gagasan, mengkritisi desain, serta mengevaluasi efektivitas alat peraga sebelum diterapkan.

Tahap implementasi menjadi momen penting untuk menguji efektivitas alat peraga secara langsung di kelas. Hasil observasi menunjukkan bahwa alat peraga mampu meningkatkan partisipasi peserta didik serta pemahaman terhadap konsep geometri ruang. Hal ini selaras dengan temuan dari [Handayani & Irawan \(2020\)](#), yang menyatakan bahwa media konkret berupa alat peraga dapat membantu peserta didik mengembangkan kemampuan spasial dan berpikir kritis, terutama dalam pembelajaran geometri. Alat peraga yang dirancang dari bahan sederhana dan terjangkau, namun tetap menarik, terbukti efektif dalam menciptakan suasana belajar yang menyenangkan. Sejalan dengan itu, [Oktaviani \(2020\)](#) menyatakan bahwa alat peraga buatan sendiri memiliki keunggulan dari sisi kontekstualitas dan efisiensi biaya, sehingga relevan diterapkan di sekolah dengan keterbatasan sumber daya.

Evaluasi yang dilakukan melalui instrumen angket menunjukkan bahwa para guru memberikan respons yang sangat positif terhadap pelaksanaan kegiatan pendampingan, kualitas alat peraga yang dihasilkan, serta manfaat penggunaannya dalam pembelajaran matematika. Tingginya persentase pada setiap aspek mencerminkan bahwa kegiatan ini tidak hanya berhasil meningkatkan keterampilan guru dalam merancang dan menggunakan alat peraga, tetapi juga berdampak pada kesiapan mereka dalam mengimplementasikannya di kelas. Temuan ini sejalan dengan hasil studi [Silaban et al. \(2023\)](#), yang menegaskan bahwa pelatihan dan sosialisasi yang sesuai dengan kebutuhan guru di lapangan secara signifikan dapat meningkatkan kepuasan, keterlibatan, serta keberhasilan implementasi strategi pembelajaran dalam praktik nyata.

Secara keseluruhan, kegiatan ini memiliki beberapa implikasi penting, antara lain:

1. Peningkatan Kompetensi Guru: Kegiatan berbasis eksplorasi, kolaborasi, dan praktik langsung mampu meningkatkan kompetensi pedagogis dan teknis guru.
2. Efektivitas Media Kontekstual: Alat peraga buatan sendiri terbukti efektif dan aplikatif, bahkan di sekolah dengan keterbatasan sumber daya.
3. Penguatan Kemampuan Spasial Peserta Didik: Alat peraga mendorong peserta didik untuk berpikir spasial, memahami hubungan bangun ruang, serta mengembangkan logika geometri.
4. Pembelajaran yang Berpusat pada Peserta Didik: Penggunaan alat peraga menciptakan suasana pembelajaran aktif dan menyenangkan yang berpusat pada pengalaman belajar peserta didik.
5. Pentingnya Evaluasi Reflektif: Observasi dan refleksi selama implementasi penting untuk menyempurnakan desain dan penggunaan alat peraga berikutnya.

Meskipun kegiatan pendampingan ini menunjukkan dampak positif terhadap peningkatan kompetensi guru, terdapat beberapa keterbatasan. Pelaksanaan yang relatif singkat dan jumlah peserta yang terbatas membuat dampak jangka panjang belum dapat diamati secara mendalam. Selain itu, evaluasi masih berbasis persepsi guru dan observasi deskriptif tanpa pengukuran kuantitatif hasil belajar peserta didik. Oleh karena itu, penelitian lanjutan dengan desain evaluasi yang lebih komprehensif, seperti pre-test dan post-test, diperlukan untuk menguji efektivitas program secara lebih objektif.

## Kesimpulan

Kegiatan pendampingan penggunaan alat peraga geometri ruang di SMP Negeri 1 Plered terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman guru dan kualitas pembelajaran matematika. Hasil angket menunjukkan respons yang sangat positif: 87,10% guru menilai pelaksanaan kegiatan relevan dan aplikatif; 87,30% menilai kualitas alat peraga baik dari segi desain, bahan, dan keamanan; serta 89,60% menyatakan alat peraga bermanfaat dalam meningkatkan pemahaman konsep, partisipasi peserta didik, dan suasana belajar yang menyenangkan. Kegiatan pendampingan ini tidak hanya meningkatkan keterampilan teknis dan pedagogis guru, tetapi juga mendorong kesiapan mereka dalam mengimplementasikan alat peraga secara efektif di kelas.

## Daftar Pustaka

- Abrar, M., & Mahmudah, I. (2023). Perkembangan Alat Peraga Menghitung Luas dan Keliling Persegi Satuan Guna Mempermudah Pembelajaran Matematika. *Jurnal Pendidikan Bumi*, 2(2), 9–19.
- Ashari, N., Zulyusri, Z., Yogica, R., & Alberida, H. (2022). Implementasi Pendekatan Science, Technology, Engineering, Mathematics (STEM) dalam Pembelajaran dan Hubungannya dengan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta didik. *As-Sabiqun*, 4(4), 763–774. <https://doi.org/10.36088/assabiqun.v4i4.2056>
- Dewi, A. R., Maily, M. E. W., Safitri, F. N. C., Zaitunnah, P. N., Mala, Z. L., & Suttrisno. (2025). Deep Learning dalam Pembelajaran MI Tinjauan Literatur dalam Meaningful Learning Mindful Learning dan Joyful Learning. *Jurnal Kepemimpinan dan Pengurusan Sekolah*, 10(2), 584–592.
- Duha, A. (2024). Analisis Kemampuan Reversible Thinking Matematis Peserta didik pada Materi Persamaan Linear Satu Variabel. *Faguru: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Keguruan*, 3(2), 373–384. <https://doi.org/10.37630/jpm.v14i1.1502>
- Fadila, R. N., Nadiroh, T. A., Juliana, R., Zulfa, P. Z. H., & Ibrahim, I. (2021). Kemandirian Belajar Secara Daring Sebagai Prediktor Hasil Belajar Mahasiswa Pendidikan Matematika UIN Sunan Kalijaga. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 880–891. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i2.457>
- Handayani, S. D., & Irawan, A. (2020). Pembelajaran Matematika di Masa Pandemic Covid-19 Berdasarkan Pendekatan Matematika Realistik. *Jurnal Math Educator Nusantara: Wahana Publikasi Karya Tulis Ilmiah Di Bidang Pendidikan Matematika*, 6(2), 179–189. <https://doi.org/10.29407/jmen.v6i2.14813>
- Harahap, A. ditya S., Salsabila, Y., Harahap, M. M., & Wirdia, I. A. (2023). Analisis Kesulitan Peserta didik dalam Menyelesaikan Soal Trigonometri. *Relevan: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(4), 415–426. <https://doi.org/10.58432/relevan.v5i1>

- 
- Himayati, A. I. A., Rohim, D. C., Hakim, C. B., Harjanti, A. E., & Hana, F. M. (2024). Edukasi Penggunaan Apeve (Alat Peraga Edukatif Volume) Bagi Guru Sebagai Media dalam Peningkatan Kemampuan Numerasi Peserta didik SD. *MEJUJAJUA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(2), 252–256. <https://doi.org/10.52622/mejujajujabdimas.v4i2.191>
- Izzati, N. (2024). Pengaruh Kemampuan Spasial terhadap Kemampuan Representasi Matematis Peserta didik pada Mata Kuliah Geometri Spasial. *Jurnal Pendidikan Umum dan Humaniora*, 3(4), 433–442. <https://doi.org/10.58421/gehu.v3i4.332>
- Izzati, N., & Farizi, R. Al. (2025). Analysis of Students' Spatial Ability Using GeoGebra in the Spatial Geometry Course. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian dan Pengembangan*, 10(3), 98–107. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v10i3.25624>
- Juwairiah, Sembiring, D., Kadirun, & Rukhmana, T. (2024). Penyuluh Pelatihan Membuat Media Pembelajaran Animasi Flash Kepada Guru-Guru Sekolah Dasar di Kecamatan Nirwana. *Journal Of Human And Education (JAHE)*, 4(4), 729–736. <https://doi.org/10.31004/jh.v4i4.1334>
- Krisnadi, E. (2022). Pemanfaatan Alat Peraga Matematika Sebagai Jembatan Proses Abstraksi Peserta didik untuk Pemahaman Konsep. *Prosiding Temu Ilmiah Nasional Guru XIV*, 14(1), 365–376.
- NCTM. (2020). Standards for the Preparation of Secondary Mathematics Teachers. In *The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.* (Issue May).
- Oktaviani, E. D. (2020). Peranan Guru Dalam Pendidikan Inklusif Untuk Pencapaian Program Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDG's). *Jurnal Komunikasi Pendidikan*, 4(1), 55. <https://doi.org/10.32585/jkp.v4i1.440>
- Riyanto, O. R., Widyastuti, Yustitia, V., Oktaviyanthi, R., Sari, N. H. M., Izzati, N., Sukmaangara, B., Indartiningih, D., Wibowo, A., Maharbid, D. A., & Wahid, S. (2024). *Kemampuan Matematis* (1st ed.). CV. Zenius Publisher.
- Sartika, L., Hikmah, N., Lu'luilmaknun, U., & Azmi, S. (2025). Pengaruh Kemampuan Numerik dan Kemampuan Spasial Terhadap Kemampuan Menyelesaikan Soal Matematika Peserta didik Kelas IX. *Mandalika Mathematics and Educations Journal*, 7(1), 77–88. <https://doi.org/10.29303/jm.v7i1.8734>
- Satriyo, R. R., & Anistyasari, Y. (2020). Studi Literatur Proses Pembelajaran Virtual Learning Berbasis Gamifikasi di Era Revolusi Industri 4.0. *Jurnal IT-EDU*, 5(1), 195–216. <https://doi.org/10.26740/it-edu.v5i1>
- Silaban, P. J., Situmorang, R. A., Simatupang, P., Sianturi, N. F., Naibaho, M., & Sitanggang, Y. (2023). Sosialisasi Alat Peraga Jarimatika UPT SD Negeri 066650 Medan Kota. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa*, 1(9), 1764–1768. <https://doi.org/10.59837/jpmba.v1i9.136>
- Sofiyana, M. S., Sukhoiri, Aswan, N., Munthe, B., Ajeng, L., Jannah, R., Juhara, S., S, T., Laga, E. A., Sinaga, J. A., Suparman, A. R., Suaidah, I., Fitrisari, N., & Herman. (2022). *Metodologi Penelitian Pendidikan* (1st ed.). PT. Global Eksekutif Teknologi.
- Sugiyono, S. (2022). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (2nd ed.). CV. Alfabeta.
- Tappi, Y., Korani, K., Mangallo, Y., & Dayadi, S. (2025). Workshop Pembuatan Alat Peraga Matematika untuk Guru di SMA Negeri 1 Nabire. *Jurnal Pengabdian Mandiri*, 4(6), 595–602.
-