

PENDAMPINGAN PEMBUATAN ALAT PERAGA BOLUNDARSI UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN MATERI BANGUN RUANG BOLA DI MTSN 4 CIREBON

Nurma Izzati¹, Lely Hasanah², Alya Syifani³, Anika Anika^{4*}

^{1,2,3,4*}Tadris Matematika, Universitas Islam Negeri (UIN) Siber Syekh Nurjati Cirebon, Jawa Barat 45132, Indonesia

¹nurma@syekhnurjati.ac.id, ²lelyhsnhh@mail.syekhnurjati.ac.id, ³allyaa@mail.syekhnurjati.ac.id,

^{4*}anikaa@mail.syekhnurjati.ac.id

Abstract: This community service activity aimed to support the improvement of mathematics learning quality at MTsN 4 Cirebon by assisting teachers in developing innovative teaching aids. The urgency of this program lies in the abstract nature of spherical geometry, which makes it difficult for students to grasp elements such as radius, diameter, center point, surface area, and volume when explained only verbally. At the same time, teachers are not yet accustomed to independently creating or using teaching aids. The specific goal of this activity was to introduce and guide the use of the "Bolundarsi" teaching aid as a visual and manipulative medium for learning spheres. The method employed was Participatory Action Research (PAR) through socialization, workshops, and classroom mentoring, with data collected via interviews, questionnaires, and observations. The results showed improved teacher skills, high participation, and enhanced student understanding and engagement. Teachers and students responded positively, indicating that Bolundarsi makes learning more interactive and supports a more concrete understanding of spherical concepts.

Keywords: Comprehension; Ball; Building Space; Mathematics; Props.

Copyright (c) 2025 Nurma Izzati, et al.

* Corresponding author:

Email Address: anikaa@mail.syekhnurjati.ac.id (UIN Siber Syekh Nurjati Cirebon, Cirebon)

Received: June 30, 2025; Revised: September 27, 2025; Accepted: October 11, 2025; Published: October 25, 2025

PENDAHULUAN

Pendidikan abad ke-21 menuntut adanya inovasi agar pembelajaran tidak lagi bersifat kaku dan linier, tetapi mampu membekali generasi dengan keterampilan menghadapi perubahan yang cepat dan masif. Salah satu tantangan besar terdapat pada pembelajaran matematika yang sarat dengan konsep abstrak¹. Menurut Carl Friedrich Gauss, “*Mathematics is the queen and servant of the sciences*”, yang menunjukkan kedudukan matematika sebagai ilmu dasar semua pengetahuan. Namun, sifat matematika yang abstrak tidak dapat dilihat, disentuh, atau dirasakan seringkali

¹ Salehudin, Mohammad, Suparmi Suparmi, Nurdiani Nurdiani, Panggih Panggih, Hani Subakti, Pendidikan Agama Islam, and others, ‘Sebagai Pemimpin Pembelajaran pada Program’, 6.1 (2024), 17–33
<https://doi.org/10.35316/assidanah.v6i1.17-33>

menjadi hambatan bagi siswa dalam memahami konsep².

Kesulitan ini terlihat nyata pada materi geometri, khususnya bangun ruang bola. Jika hanya disampaikan secara verbal, siswa sulit memahami unsur-unsurnya seperti jari-jari, diameter, dan volume. Kondisi tersebut dapat menimbulkan miskonsepsi apabila guru tidak segera mengatasinya³. Briggs menyatakan bahwa alat peraga merupakan wahana fisik yang mengandung materi pembelajaran, berfungsi memperjelas konsep dan memotivasi siswa dalam proses belajar⁴. Senada dengan itu, Piaget menegaskan bahwa anak usia sekolah menengah berada pada tahap operasional konkret sehingga membutuhkan media nyata untuk memahami konsep abstrak⁵. Hasil studi internasional seperti TIMSS 2015 pun menunjukkan rendahnya capaian siswa Indonesia (peringkat 44 dari 49 negara), yang menegaskan pentingnya strategi konkret untuk meningkatkan pemahaman konsep matematika⁶.

Hasil observasi di MTsN 4 Cirebon memperlihatkan bahwa guru belum terbiasa membuat maupun menggunakan alat peraga dalam pembelajaran matematika. Padahal, penelitian Jayanti dan Latifah menunjukkan bahwa pengenalan bangun ruang sejak tingkat sekolah dasar sangat penting untuk membangun pemahaman geometri⁷. Alat peraga yang dibuat secara sederhana oleh guru dapat meningkatkan kepercayaan diri, memotivasi siswa, sekaligus menghadirkan pembelajaran bermakna. Berdasarkan permasalahan tersebut, kegiatan pengabdian ini difokuskan pada pendampingan pembuatan alat peraga Bolundarsi untuk materi bangun ruang bola. Alat peraga ini dirancang sebagai media tiga dimensi yang dapat membantu siswa memahami konsep abstrak secara konkret, sekaligus membiasakan guru untuk lebih kreatif dalam menghasilkan media pembelajaran.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan *Participatory Action Research (PAR)* karena sesuai dengan tujuan pendampingan yang tidak hanya menghasilkan produk berupa alat peraga, tetapi juga memberdayakan guru untuk membuat dan menggunakan secara mandiri. PAR dipilih karena menekankan kolaborasi peneliti dan partisipan melalui siklus *plan–act–observe–reflect*, sehingga

² Gauss, Friedrich, ‘Pentingnya Berpikir Kritis Dalam Pembelajaran Matematika’, 3 (2020), 107–14

³ Kania, Nia, ‘Alat Peraga Untuk Memahami Konsep Pecahan’, *Jurnal Theorems*, 2.2 (2018), 301771
<https://www.neliti.com/publications/301771/>

⁴ Dasar, Sekolah, Kuncoro Adi Saputro, Christina Kartika Sari, and S W Winarsi, ‘Jurnal Basicedu’, 5.4 (2021), 1735–42

⁵ Of, Assistance, T H E Use, O F Pros, and I N Mathematics, ‘Pembuatan Dan Pendampingan Penggunaan Alat Peraga Dalam Pembelajaran Matematika Bagi Guru Sekolah Dasar’, 1.1

⁶ Gauss, Friedrich, ‘Pentingnya Berpikir Kritis Dalam Pembelajaran Matematika’, 3 (2020), 107–14

⁷ Erni Lakapu, Dyen, Pifa Arita Lakapu, and Dorkas Taloim, ‘Pengembangan Media Video Interaktif Pada Pembelajaran Bangun Ruang Bola Bagi Siswa Sd’, *Asimtot : Jurnal Kependidikan Matematika*, 4.2 (2023), 167–77
<<https://doi.org/10.30822/asimtot.v4i2.2343>>

relevan dengan konteks pendampingan guru di sekolah.

Subjek penelitian adalah delapan guru matematika dan dua staf MTsN 4 Cirebon dengan kriteria guru pengampu kelas VII–IX yang bersedia mengikuti seluruh rangkaian kegiatan serta belum terbiasa membuat atau menggunakan alat peraga matematika. Proses penelitian meliputi perencanaan, pelaksanaan *workshop* pembuatan alat peraga Bolundarsih, observasi partisipasi guru, serta refleksi bersama.

Instrumen penelitian terdiri dari angket, wawancara, dan observasi. Angket disusun dengan 20 butir skala Likert untuk mengukur partisipasi guru dan manfaat penggunaan bolundarsih dalam pembelajaran matematika, divalidasi melalui expert judgment dan diuji reliabilitasnya menggunakan Alpha Cronbach ($\alpha = 0,82$). Wawancara biasanya melibatkan setidaknya dua sampai tiga orang yang disebut sebagai informan atau narasumber⁸, wawancara pada penelitian ini dilakukan kepada tiga guru untuk menggali pengalaman dan kendala dalam menggunakan Bolundarsih. Tabel berfungsi sebagai kisi-kisi angket yang berisi konsep, aspek, indikator, dan item pertanyaan yang akan diukur terkait partisipasi siswa dalam pembelajaran. Teknik ini biasanya digunakan dalam penelitian kuantitatif untuk mengukur variabel tertentu dan mengumpulkan data dari responden⁹. Angket dianalisis secara deskriptif kuantitatif, sedangkan data wawancara dianalisis menggunakan analisis tematik. Triangulasi antar instrumen dilakukan untuk memperkuat validitas temuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Beberapa langkah harus dilakukan Untuk memastikan bahwa pendampingan terus berlanjut, diantaranya yaitu sebagai berikut.

a. Tahapan persiapan

Pada tahapan persiapan ini, kegiatan yang dilakukan Adalah sebagai berikut.

- 1) *Survey* tempat pengabdian, *survey* tempat bertujuan untuk mengamati situasi dan keadaan sekolah yang akan dijadikan sebagai tempat pengabdian alat peraga.
- 2) Koordinasi dengan guru dan kepala sekolah, hal ini dilakukan untuk menentukan berapa guru dan staff yang akan mengikuti *workshop* pembuatan alat peraga bolundarsi.
- 3) Pelaksanaan kegiatan, sebelum tahap pelaksanaan kegiatan harus ada koordinasi mengenai tanggal kegiatan tersebut dilakukan bersama para guru dan staff yang berkaitan.

⁸ Hansen, Seng, 'Investigasi Teknik Wawancara Dalam Penelitian Kualitatif Manajemen Konstruksi', *Jurnal Teknik Sipil*, 27.3 (2020), 283 <https://doi.org/10.5614/jts.2020.27.3.10>

⁹ Anugraheni, Indri, 'Faktor-Faktor Kesulitan Guru Sekolah Dasar Dalam Penulisan Karya Ilmiah', *JP2SD (Jurnal Pemikiran Dan Pengembangan Sekolah Dasar)*, 9.1 (2021), 59–65

- 4) Menyiapkan cara membuat alat peraga, dalam hal ini kami mengambil alat peraga materi bangun ruang bola. Selanjutnya kami menyiapkan alat dan bahan untuk pembuatan alat peraga tersebut.
- 5) Lalu mulai melalukan pendampingan dan *workshop* (pelatihan) pada para guru dan staf MTsN 4 Cirebon.



Gambar 1. Pelaksanaan Pendampingan di MTsN 4 Cirebon

Pengabdian pada masyarakat dilaksanakan di MTsN 4 Cirebon, tepatnya pada tanggal 14 juni 2024 dengan tahapan pendampingan seperti pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. tahapan perencanaan pendampingan

No.	Tahapan	Uraian
1	Perencanaan	a. Hasil observasi pada tanggal 3 Juni 2024 b. Pembuatan permohonan pendampingan pada tanggal 4 juni 2024 c. Pengajuan proposal pendampingan pada tanggal 7 juni 2024
2	Persiapan	a. Persiapan dilaksanakan pada awal bulan mei 2024 sampai awal Juni 2024 b. Koordinasi dengan pihak sekolah pada tanggal 12 Juni 2024 c. Perencanaan pengabdian pada tanggal 14 Juni 2024
3	Pelaksanaan	a. Pelaksanaan pengabdian pada tanggal 14 Juni 2024 b. Evaluasi dan penyimpulan pada tanggal 14 Juni 2024
4	Penyusunan	a. Penyusunan laporan hasil penelitian pada tanggal 29 Juni 2024 b. Pemilihan tujuan jurnal untuk membuat naskah artikel ilmiah 7 Juli 2024 c. Penyusunan naskah artikel ilmiah untuk di submit berdasarkan hasil pengabdian pada tanggal 14 Juni 2024

b. Tahapan Pelaksanaan

Pada tahap ini, kami melaksanakan kegiatan pendampingan alat peraga, penyampaian materi pembuatan alat peraga tidak hanya dengan presentasi tetapi juga pemateri mempraktekan cara pembuatan secara langsung dan diikuti oleh para guru dan staff. Sebelum pelatihan, guru dan karyawan telah diinstruksikan untuk membawa bahan dan alat yang akan dibutuhkan dalam proses pembuatan alat peraga. Beberapa tugas yang harus dilakukan saat ini, yaitu:

- 1) Perkenalan dan sambutan dosen tdris matematika. Pada tahap perkenalan ini, kami menyampaikan tujuan dilakukannya kegiatan pendampingan alat peraga ini, materi dan hasil yang diharapkan dari kegiatan yang akan dilakukan.
- 2) Penyampainya materi *workshop*. Pada tahap ini kami menyampaikan materi bangun ruang bola secara garis besar. Kemudian perkenalan alat peraga bolundarsi dan bagaimana cara membuat alat peraga bolundarsi.
- 3) Memecah kelompok. Pada titik ini, guru dan karyawan dibagi menjadi kelompok kecil. Untuk membuat alat peraga Bolundarsi secara mandiri, para guru sudah menyiapkan alat dan bahan untuk tiap kelompok.
- 4) Pembuatan alat peraga Bolundarsi. Tahap kali ini, kami menjelaskan cara pembuatan serta alat dan bahan yang digunakan untuk membuat alat peraga bolundarsi.
- 5) Penggunaan alat peraga Bolundarsi. Pada tahap ini, kami menjelaskan bagaimana alat peraga ini berfungsi.



Gambar 2. Proses Pembuatan Alat Peraga Geometri dan Penyerahan

Setelah melakukan kegiatan *workshop*, selanjutnya kami melakukan wawancara kepada

beberapa guru matematika tentang hasil penggunaan alat peraga Bolundarsih di kelas. Penelitian ini menghasilkan data mengenai partisipasi guru dalam workshop pembuatan alat peraga Bolundarsi serta manfaat penggunaannya dalam pembelajaran matematika. Data diperoleh melalui angket partisipasi guru (20 butir pernyataan skala Likert) yang diisi oleh 5 guru matematika MTsN 4 Cirebon, serta wawancara untuk memperdalam informasi. **Tabel 2.** hasil pertisipasi guru dalam kegiatan pengabdian (*workshop*).

1. Hasil Angket Partisipasi Guru

Angket yang digunakan terdiri dari 20 butir pernyataan. Rekapitulasi hasil angket disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 2. Hasil Angket Partisipasi Guru dalam Workshop Bolundarsi

No	Pertanyaan	STS (%)	TS (%)	S (%)	SS (%)
1	Saya menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan sebelum mengikuti workshop.	0	5	45	50
2	Saya membawa perlengkapan yang mendukung kegiatan pembuatan alat peraga.	0	0	40	60
3	Saya mempersiapkan diri dengan baik sebelum mengikuti kegiatan workshop.	0	10	35	55
4	Saya memperhatikan penjelasan materi pembuatan alat peraga yang disampaikan pemateri.	0	0	30	70
5	Saya memahami materi pembuatan alat peraga yang disampaikan dalam workshop.	0	5	40	55
6	Saya menyampaikan pendapat ketika pemateri menjelaskan materi pembuatan alat peraga.	0	10	45	45
7	Saya memberikan tanggapan terhadap penjelasan yang disampaikan pemateri.	0	5	40	55
8	Saya ikut menyampaikan ide atau gagasan saat membahas materi pembuatan alat peraga.	0	0	50	50
9	Saya aktif berdiskusi dengan anggota kelompok tentang pembuatan alat peraga.	0	0	35	65
10	Saya ikut berpartisipasi dalam diskusi kelompok mengenai langkah-langkah pembuatan alat peraga.	0	5	45	50
11	Saya bekerja sama dengan anggota kelompok dalam membuat alat peraga.	0	0	30	70
12	Saya berkontribusi dalam kerja kelompok saat pembuatan alat peraga.	0	0	40	60
13	Saya mengemukakan ide mengenai alat peraga yang dibuat kelompok.	0	5	35	60
14	Saya memberikan pendapat tentang hasil pembuatan alat peraga kelompok.	0	0	40	60

No	Pertanyaan	STS (%)	TS (%)	S (%)	SS (%)
15	Saya tertarik membuat alat peraga lain untuk pembelajaran matematika.	0	0	35	65
16	Saya berminat menggunakan alat peraga dalam pembelajaran setelah workshop ini.	0	0	30	70
17	Saya merasa lebih mudah mengajarkan materi abstrak dengan bantuan alat peraga.	0	5	40	55
18	Saya terbantu dalam menyampaikan materi sulit dengan adanya alat peraga.	0	0	35	65
19	Saya mampu menciptakan suasana kelas yang menyenangkan dengan menggunakan alat peraga.	0	5	30	65
20	Saya termotivasi untuk terus berinovasi dalam menggunakan alat peraga di kelas	0	0	25	75

Berdasarkan hasil angket pada Tabel 2 menunjukkan bahwa partisipasi guru pada workshop pembuatan alat peraga Bolundarsi yang terdiri dari 20 butir pernyataan, diperoleh data keterlibatan guru mulai dari tahap persiapan hingga implementasi di kelas. Untuk memudahkan analisis, jawaban angket dikelompokkan ke dalam tiga aspek utama, yaitu **persiapan dan perhatian, keaktifan dan diskusi, serta implementasi dan motivasi**. Rekapitulasi hasil angket dari ketiga aspek tersebut disajikan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Angket

Aspek	Skor Maksimal	Skor Diperoleh	Persentase	Kategori
Persiapan & perhatian (item 1–5)	100	88	88,0%	Sangat Positif
Keaktifan & diskusi (item 6–14)	180	160	89,0%	Sangat Positif
Implementasi & motivasi (item 15–20)	120	110	91,7%	Sangat Positif
Total Partisipasi Guru	400	358	89,5%	Sangat Positif

Hasil rekapitulasi angket pada Tabel 3 menunjukkan bahwa partisipasi guru dalam kegiatan workshop berada pada kategori sangat positif. Temuan ini mengindikasikan bahwa guru tidak hanya aktif dalam mempersiapkan diri dan memperhatikan materi, tetapi juga terlibat dalam diskusi kelompok serta termotivasi untuk mengimplementasikan alat peraga Bolundarsi di kelas. Untuk memperkuat data kuantitatif tersebut, dilakukan wawancara mendalam dengan beberapa guru peserta workshop guna menggali pengalaman, tanggapan, serta kendala yang dihadapi.

Ringkasan hasil wawancara dapat dilihat pada Tabel 4 berikut. Data menunjukkan bahwa partisipasi guru berada pada kategori sangat positif (89,5%). Guru menunjukkan keterlibatan yang tinggi mulai dari tahap persiapan, memperhatikan materi, berdiskusi, hingga termotivasi untuk berinovasi. Pernyataan dengan skor tertinggi adalah “Saya termotivasi untuk terus berinovasi dalam menggunakan alat peraga di kelas” (butir 20, 75% SS).

2. Hasil Wawancara Guru

Wawancara dilakukan terhadap 5 guru untuk memperdalam data angket. Rangkuman jawaban dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Ringkasan Hasil Wawancara Guru

Pertanyaan	Jawaban Guru
Bagaimana pendapat Anda tentang workshop Bolundarsi?	Semua guru menilai workshop sangat relevan, bermanfaat, dan inspiratif.
Apakah Anda siap membuat dan menggunakan alat peraga mandiri?	4 guru menyatakan siap, 1 guru menyatakan siap dengan catatan perlu latihan lebih lanjut.
Seberapa efektif Bolundarsi membantu siswa memahami bola?	Seluruh guru menilai Bolundarsi efektif menjelaskan jari-jari, diameter, dan volume bola yang biasanya abstrak.
Bagaimana respon siswa terhadap Bolundarsi?	Siswa lebih antusias, aktif bertanya, dan lebih mudah memahami materi.
Apa manfaat dan saran dari workshop ini?	Manfaat: keterampilan membuat media, meningkatkan kreativitas guru, menciptakan suasana belajar menyenangkan. Saran: workshop lanjutan dengan lebih banyak praktik dan variasi alat peraga.

Analisis: Hasil wawancara memperkuat temuan angket. Guru merasa workshop tidak hanya meningkatkan partisipasi mereka, tetapi juga berdampak nyata pada respon siswa.

3. Manfaat Penggunaan Bolundarsi

Dari angket dan wawancara, dapat disimpulkan manfaat utama Bolundarsi:

- 1) Membantu guru menjelaskan konsep abstrak (radius, diameter, luas permukaan, volume).
- 2) Membuat pembelajaran lebih menyenangkan dan interaktif.
- 3) Meningkatkan motivasi belajar siswa.

- 4) Mendorong kreativitas guru untuk berinovasi.



Gambar 4. Proses Wawancara kepada Guru

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, partisipasi guru dalam workshop pembuatan alat peraga Bolundarsi menunjukkan kategori sangat positif dengan persentase rata-rata sebesar 89,5%. Hal ini menandakan bahwa guru terlibat secara aktif sejak tahap awal persiapan hingga implementasi. Pada aspek persiapan dan perhatian, guru menunjukkan keseriusan dengan menyiapkan alat, memperhatikan penjelasan, serta memahami materi yang disampaikan. Pada aspek keaktifan dan diskusi, guru berperan aktif menyampaikan ide, memberikan tanggapan, serta bekerja sama dalam kelompok untuk menyelesaikan pembuatan alat peraga. Sementara pada aspek implementasi dan motivasi, guru merasa lebih terbantu dalam menjelaskan konsep abstrak, mampu menciptakan suasana kelas yang menyenangkan, serta termotivasi untuk berinovasi dengan menggunakan alat peraga di kelas. Temuan ini diperkuat oleh hasil wawancara yang menunjukkan bahwa seluruh guru menilai workshop relevan, bermanfaat, dan inspiratif. Mereka merasa memperoleh keterampilan baru, lebih percaya diri membuat media pembelajaran, dan menilai Bolundarsi sangat efektif dalam menjelaskan konsep bangun ruang bola yang abstrak, khususnya diameter, jari-jari, dan volume.

Respon siswa yang lebih antusias, aktif bertanya, dan cepat memahami materi juga menjadi indikator nyata bahwa penggunaan Bolundarsi berdampak positif terhadap proses belajar mengajar. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kegiatan workshop tidak hanya meningkatkan partisipasi guru, tetapi juga memberikan manfaat signifikan bagi peningkatan kualitas pembelajaran matematika. Bolundarsi sebagai alat peraga terbukti mampu mempermudah pemahaman konsep, menumbuhkan motivasi belajar siswa, sekaligus mendorong kreativitas guru dalam berinovasi menciptakan media pembelajaran yang efektif dan menyenangkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga kegiatan pengabdian ini dapat terlaksana dengan baik hingga penyusunan artikel ini. Ucapan terima kasih disampaikan kepada pihak MTsN 4 Cirebon beserta seluruh guru dan staf yang telah memberikan kesempatan, dukungan, serta partisipasi aktif dalam kegiatan workshop pembuatan alat peraga Bolundarsi. Penghargaan juga ditujukan kepada para siswa yang turut serta menunjukkan antusiasme selama kegiatan berlangsung. Tidak lupa, penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, baik secara langsung maupun tidak langsung, sehingga kegiatan ini dapat berjalan dengan lancar..

DAFTAR REFERENSI

- Anugraheni, Indri, 'Faktor-Faktor Kesulitan Guru Sekolah Dasar Dalam Penulisan Karya Ilmiah', *JP2SD (Jurnal Pemikiran Dan Pengembangan Sekolah Dasar)*, 9.1 (2021), 59–65
- Dasar, Sekolah, Kuncoro Adi Saputro, Christina Kartika Sari, and S W Winarsi, 'Jurnal Basicedu', 5.4 (2021), 1735–42
- Erni Lakapu, Dyen, Pifa Arita Lakapu, and Dorkas Taloim, 'Pengembangan Media Video Interaktif Pada Pembelajaran Bangun Ruang Bola Bagi Siswa Sd', *Asimtot: Jurnal Kependidikan Matematika*, 4.2 (2023), 167–77 <<https://doi.org/10.30822/asimtot.v4i2.2343>>
- Gauss, Friedrich, 'Pentingnya Berpikir Kritis Dalam Pembelajaran Matematika', 3 (2020), 107–14
- Hansen, Seng, 'Investigasi Teknik Wawancara Dalam Penelitian Kualitatif Manajemen Konstruksi', *Jurnal Teknik Sipil*, 27.3 (2020), 283 <<https://doi.org/10.5614/jts.2020.27.3.10>>
- Kania, Nia, 'Alat Peraga Untuk Memahami Konsep Pecahan', *Jurnal Theorems*, 2.2 (2018), 301771 <<https://www.neliti.com/publications/301771/>>
- Luju, Agustina, Wahyuningsih Wahyuningsih, Magdalena Dhema, and Muhamad Epi Rusdin, 'Pengaruh Alat Peraga Mobil-Mobilan Terhadap Minat Belajar Matematika Siswa SMPN I Bola', *AlphaMath: Journal of Mathematics Education*, 6.2 (2020), 129 <<https://doi.org/10.30595/alphamath.v6i2.7862>>
- Of, Assistance, T H E Use, O F Pros, and I N Mathematics, 'Pembuatan Dan Pendampingan Penggunaan Alat Peraga Dalam Pembelajaran Matematika Bagi Guru Sekolah Dasar', 1.1
- Putri Purwaningrum, Jayanti, and Latifah Nur Ahyani, 'Pelatihan Pembuatan Dan Penggunaan Alat Peraga Matematika Pada Materi Luas Daerah Belah Ketupat Dengan Pendekatan Luas Daerah Segitiga', *SELAPARANG Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 4.1 (2020), 244 <<https://doi.org/10.31764/jpmb.v4i1.2449>>
- Riani, Dini, and Kristiana Maryani, 'Penggunaan Alat Peraga Dalam Pengenalan Konsep Matematika Pada Anak Usia Dini Di TK Al-Falah Kota Cilegon', *Kiddo: Jurnal Pendidikan Islam Anak Usia Dini*, 3.1 (2022), 56–68 <<https://doi.org/10.19105/kiddo.v3i1.5211>>

Salehudin, Mohammad, Suparmi Suparmi, Nurdianiati Nurdianiati, Panggih Panggih, Hani Subakti, Pendidikan Agama Islam, and others, ‘Sebagai Pemimpin Pembelajaran pada Program’, 6.1 (2024), 17–33 <<https://doi.org/10.35316/assidanah.v6i1.17-33>>

Silaban, Patri Janson, Helga Tinia Bago, Judika Rameria, Br Nainggolan, Parlinggoman Telaumbanua, Lasro Tua Hutasoit, and others, ‘Sosialisasi Alat Peraga Pembelajaran Matematika Alat Hitung Perkalian Di SD Negeri 067244’, 1.9 (2023), 1709–12

Lampiran-Lampiran

Alat dan bahan untuk membuat alat peraga bolundarsi

No	Alat dan Bahas	Gambar
1	Tang	
2	Kayu	
3	Pilok	
4	Cutter	A red utility knife with a retractable blade, lying on a tiled floor.
5	Amplas	A dark brown rectangular piece of sandpaper, likely 40 grit, resting on a white surface.

6 Stop Kontak (8)



7 Akrilik (60 x 60 cm)



8 Alat Bor



9 Gergaji Ukir



10 Benang Kasur



11 Lem



12 Kawat



13 Lampu-lampu Kecil

Langkah-langkah pembuatan alat peraga bolundarsi:

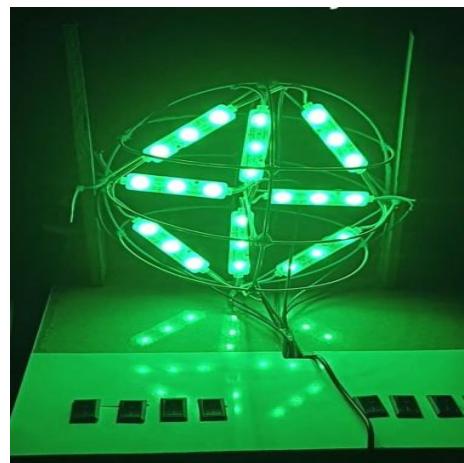
1. Potong kawat menjadi ukuran 60 cm menggunakan tang
2. Bentuk kawat menjadi bentuk lingkaran sebanyak 5 lingkaran
3. Lilitkan benang pada potongan kawat (untuk menguatkan bentuk lingkaran tersebut)
4. Gunakan lem untuk menguatkan lilitan benang sebelumnya
5. Rakit kawat yang sudah terbentuk lingkaran tersebut menjadi bentuk bola seperti pada gambar di bawah ini
6. Lubangi akrilik untuk tempat stop kontak, sebanyak 8 lubang sesuai bentuk stop kontaknya
7. Warnai akrilik yang sudah dilubangi tersebut menggunakan pilok yang sudah disediakan sebelumnya
8. Pasang stop kontak pada lubang yang sudah disediakan pada akrilik yang sudah diwarnai sebelumnya
9. Pasang lampu pada kerangka bola sesuai fungsi dan namanya (misal: lampu dipasang pada jari-jari, diameter, dan titik pusat bola). Usahakan lampunya memiliki warna yang berbeda-beda.
10. Sambungkan kabel lampu pada stop kontak yang sudah di sediakan
11. Uji cobalah untuk memastika lampunya menyala ketika stop kontak itu dipencet.



Cara penggunaan alat peraga Bolundarsi:

1. Masukan adaptor pada terminal

2. Titik pusat terletak pada titik O
3. Klik stop kontak A ke O untuk memunculkan jari-jari bola
4. Klik stop kontak A ke O dan O ke A untuk memunculkan diameter bola



Instrumen Angket Partisipasi Guru

Berikut adalah tabel angket pertisipasi guru :

Konsep	Aspek	Indikator	No Item
Partisipasi mencakup kesediaan mendengarkan, memperhatikan dan memperhatikan dan ikut berpartisipasi dalam suatu kegiatan.	Partisipasi guru dalam mendengarkan, memperhatikan dan menerima informasi materi <i>workshop</i>	Guru menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam proses pembuatan alat peraga Guru memperhatikan penjelasan materi pembuatan alat peraga Guru aktif menyampaikan pendapat dalam proses penjelasan materi pembuatan alat peraga	1,2,3 4,5 6,7,8
	Partisipasi guru dalam kegiatan diskusi kelompok pembuatan alat peraga	Guru bersama anggota kelompoknya aktif mendiskusikan tantang pembuatan alat peraga Guru aktif bekerja sama dengan anggota guru kelompoknya	9, 10, 11,12
	Partisipasi guru dalam mengajar menggunakan alat peraga yang telah	Guru ikut serta berpendapat tentang alat peraga yang dibuat Para guru tertarik membuat dan menggunakan alat peraga lain untuk pembelajaran matematika	13,14 15,16

Konsep	Aspek	Indikator	No Item
	dibuat	Guru mudah dalam mengajarkan materi yang abstrak dan sulit dipahami siswa	17,18
		Guru dapat membuat suasana kelas menjadi menyenangkan dengan adanya alat peraga	19,20

Berikut adalah butir-butir pernyataan angket pertisipasi guru :

Angket Partisipasi Guru pada *Workshop* Alat Peraga Bolundarsih

1. Identitas Guru

Nama :

Mata Pelajaran :

Hari/Tanggal :

2. Petunjuk Pengisian Angket

- Bacalah setiap pernyataan dalam angket ini dengan saksama dan jujur.
- Pilihlah satu jawaban yang sesuai dengan kondisi atau perasaanmu saat mengikuti *Workshop* alat peraga.
- Tidak ada jawaban yang benar atau salah. Semua jawaban adalah benar sesuai dengan keadaan diri masing-masing

3. Angket Motivasi Belajar

Jawaban diberikan dengan memberi tanda centang (✓) pada salah satu pilihan berikut:

Keterangan Skor:

- **STS** = Sangat Tidak Setuju (1)
- **TS** = Tidak Setuju (2)
- **S** = Setuju (3)
- **SS** = Sangat Setuju (4)

No	Pertanyaan	STS	TS	S	SS
1	Saya menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan sebelum mengikuti workshop.				
2	Saya membawa perlengkapan yang mendukung kegiatan pembuatan alat peraga.				
3	Saya mempersiapkan diri dengan baik sebelum				

No	Pertanyaan	STS	TS	S	SS
	mengikuti kegiatan workshop.				
4	Saya memperhatikan penjelasan materi pembuatan alat peraga yang disampaikan pemateri.				
5	Saya memahami materi pembuatan alat peraga yang disampaikan dalam workshop.				
6	Saya menyampaikan pendapat ketika pemateri menjelaskan materi pembuatan alat peraga.				
7	Saya memberikan tanggapan terhadap penjelasan yang disampaikan pemateri.				
8	Saya ikut menyampaikan ide atau gagasan saat membahas materi pembuatan alat peraga.				
9	Saya aktif berdiskusi dengan anggota kelompok tentang pembuatan alat peraga.				
10	Saya ikut berpartisipasi dalam diskusi kelompok mengenai langkah-langkah pembuatan alat peraga.				
11	Saya bekerja sama dengan anggota kelompok dalam membuat alat peraga.				
12	Saya berkontribusi dalam kerja kelompok saat pembuatan alat peraga.				
13	Saya mengemukakan ide mengenai alat peraga yang dibuat kelompok.				
14	Saya memberikan pendapat tentang hasil pembuatan alat peraga kelompok.				
15	Saya tertarik membuat alat peraga lain untuk pembelajaran matematika.				
16	Saya berminat menggunakan alat peraga dalam pembelajaran setelah workshop ini.				
17	Saya merasa lebih mudah mengajarkan materi abstrak dengan bantuan alat peraga.				
18	Saya terbantu dalam menyampaikan materi sulit dengan adanya alat peraga.				
19	Saya mampu menciptakan suasana kelas yang menyenangkan dengan menggunakan alat peraga.				
20	Saya termotivasi untuk terus berinovasi dalam menggunakan alat peraga di kelas				