Sindoro

Vol. __ No. __, Tahun __ ***CENDIKIA PENDIDIKAN*** Plagiarism Check No. __

ISSN: 3025-6488

PENGARUH PENGUNAAN ALAT PERAGA MATEMATIKA TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP BANGUN DATAR SISWA KELAS V SDN 2 BOYEMARE

Sahrul Amilin[1], Eko Pujianto[2], Erlina Yuliastuti[3]

Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Doktor Nugroho Magetan

Sahrulamilin46@gmail.com, ekopujianto@udn.ac.id, yuliastutierlina04@gmail.com

Abstrak

Pemahaman konsep geometri bidang datar di sekolah dasar masih menjadi persoalan karena pembelajaran kerap bertumpu pada penjelasan verbal dan gambar statis, sementara siswa berada pada tahap operasional konkret. Penelitian ini bertujuan menguji pengaruh penggunaan geoboard sebagai alat peraga matematika terhadap pemahaman konsep bangun datar siswa kelas V SDN 2 Boyemare, Lombok Timur. Pendekatan kuantitatif dengan desain kuasi-eksperimen *nonequivalent control group* diterapkan pada 18 siswa (sampling jenuh) yang terbagi ke dalam kelompok eksperimen (n = 9; pembelajaran dengan geoboard) dan kelompok kontrol (n = 9; pembelajaran konvensional). Data dikumpulkan melalui pretest dan posttest berupa 30 butir soal pilihan ganda yang seluruhnya valid (r hitung 0,494–0,840 > r tabel 0,468) dan sangat reliabel (α Cronbach = 0,952). Analisis menggunakan uji Shapiro-Wilk, uji Levene, dan uji-t sampel independen. Rerata kelompok eksperimen meningkat dari 43,70 menjadi 69,64 (selisih 25,94 poin), sedangkan kelompok kontrol dari 46,29 menjadi 53,33 (selisih 7,04 poin). Perbedaan posttest signifikan secara statistik, t(16) = −3,572; p = 0,003; selisih rerata 16,444; 95% CI [−26,203; −6,686], dengan ukuran efek besar (d ≈ 1,68). Temuan ini selaras dengan teori Piaget dan Bruner dan mengindikasikan bahwa pengalaman manipulatif yang bertahap membantu pembentukan konsep bangun datar. Karena sampel kecil dan kelas tidak diacak, generalisasi hasil perlu dilakukan dengan hati-hati.

Kata Kunci: alat peraga matematika; geoboard; pemahaman konsep; bangun datar; kuasi-eksperimen

ABSTRACT

Understanding of plane-geometry concepts in primary school remains problematic because instruction often relies on verbal explanation and static drawings, whereas learners are still in the concrete operational stage. This study examined the effect of using the geoboard as a mathematical teaching aid on fifth-grade students' understanding of two-dimensional shape concepts at SDN 2 Boyemare, East Lombok, Indonesia. A quantitative quasi-experimental nonequivalent control group design was applied to 18 students (total sampling), assigned by intact classes to an experimental group (n = 9; geoboard-based instruction) and a control group (n = 9; conventional instruction). Data were collected through a 30-item multiple-choice pretest and posttest; all items were valid (r-count 0.494–0.840 > r-table 0.468) and the test was highly reliable (Cronbach's α = 0.952). Data were analysed using the Shapiro-Wilk test, Levene's test, and an independent-samples t-test. The experimental group's mean rose from 43.70 to 69.64 (a gain of 25.94 points), whereas the control group's

Article History

Received: —

Reviewed: —

Published: —

Plagiarism Checker No. —

Copyright: Authors

Published by: Sindoro

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

mean rose from 46.29 to 53.33 (a gain of 7.04 points). The posttest difference was statistically significant, t(16) = −3.572, p = .003, mean difference = 16.444, 95% CI [−26.203, −6.686], with a large effect size (d ≈ 1.68). The findings are consistent with Piaget's and Bruner's theories and indicate that staged manipulative experiences support the formation of plane-shape concepts. Given the small sample and non-randomised intact classes, generalisation should be made cautiously.

***Keywords**: mathematics teaching aids; geoboard; conceptual understanding; plane shapes; quasi-experiment*

PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika di sekolah dasar memegang peran strategis karena tidak hanya melatih keterampilan berhitung, tetapi juga membentuk kemampuan berpikir logis, analitis, dan sistematis (Siagian, 2016). Ironisnya, matematika masih sering dipersepsikan sebagai mata pelajaran yang sulit dan kurang diminati, padahal ia melatih berpikir kritis, analisis, sintesis, hingga evaluasi (Kurniawati & Ekayanti, 2020). Persepsi tersebut berkelindan dengan capaian yang belum menggembirakan. Skor literasi matematika siswa Indonesia dalam PISA 2022 berada pada angka 366, jauh di bawah rerata negara OECD sebesar 472 (OECD, 2023), dan kajian atas TIMSS juga menunjukkan capaian numerasi siswa Indonesia yang tergolong rendah dibandingkan negara-negara lain di Asia (Hadi & Novaliyosi, 2019).

Di antara cabang matematika sekolah dasar, geometri bidang datar menuntut penguasaan konsep yang kuat karena menjadi fondasi bagi pembelajaran geometri pada jenjang berikutnya. Bangun datar merupakan objek dua dimensi yang tersusun dari titik, garis, dan sudut, dan hanya memiliki ukuran panjang dan lebar (Suharjana et al., 2009). Ciri, sifat, serta rumus keliling dan luas yang berbeda pada tiap bangun membuat materi ini rawan menimbulkan kekeliruan. Siswa dilaporkan kesulitan membedakan unsur-unsur bangun datar, keliru menerapkan rumus keliling dan luas, dan lemah mengaitkan konsep dengan kehidupan sehari-hari (Mutia et al., 2024; Putri & Fitriyani, 2024). Kesulitan memahami konsep geometri secara umum juga dilaporkan cukup meluas pada siswa sekolah dasar (Calista et al., 2025).

Masalah tersebut tampak nyata di SDN 2 Boyemare, Kecamatan Sakra Barat, Kabupaten Lombok Timur. Observasi awal menemukan bahwa guru belum menggunakan alat peraga dalam pembelajaran matematika kelas V, sehingga penyampaian materi bertumpu pada penjelasan lisan dan gambar di papan tulis, dan tidak tersedia media konkret yang memungkinkan siswa menyentuh serta memanipulasi bentuk. Keterbatasan ini diperkuat oleh kondisi sarana sekolah: tiga dari enam ruang belajar berada dalam kondisi rusak berat dan sekolah belum memiliki ruang laboratorium tersendiri. Dalam situasi seperti ini, solusi pedagogis yang murah dan dapat dibuat sendiri oleh guru memiliki nilai praktis yang tinggi.

Secara teoretis, alat peraga matematika merupakan media konkret yang dirancang untuk menjembatani konsep abstrak dengan pengalaman belajar langsung dan manipulatif (Hasanah, 2023; Kusumastutik & Syafriza, 2023). Landasannya adalah teori perkembangan kognitif Piaget (1970), yang menyatakan bahwa anak usia sekolah dasar berada pada tahap operasional konkret dan memerlukan interaksi dengan objek nyata untuk membangun pemahaman yang bermakna (lihat juga Ojose, 2008). Teori representasi Bruner (1966) melengkapinya dengan gagasan bahwa belajar yang efektif bergerak melalui tiga tahap, yakni enaktif (tindakan), ikonik (citra), dan simbolik (lambang). Levie dan Lentz (1982, dalam Arsyad, 2014) menambahkan bahwa media

visual menjalankan fungsi atensi, afektif, kognitif, dan kompensatoris. Geoboard, yaitu papan berpaku berpola grid persegi dengan karet gelang untuk membentuk bangun, menyajikan bentuk geometri yang dekat dengan kenyataan dan memungkinkan siswa membentuk serta mengubah bangun secara langsung (Anwar & Nurmina, 2019).

Bukti empiris mengenai manfaat alat peraga manipulatif cukup menjanjikan. Husna dan Arifin (2025) melaporkan perbedaan signifikan pemahaman konsep bangun datar antara siswa kelas IV yang belajar dengan geoboard dan yang belajar dengan media konvensional. Sesa dan Saputro (2025) mengkaji dampak geoboard terhadap pemahaman matematis dan minat belajar, sedangkan Suripto (2023) menunjukkan bahwa media puzzle bangun datar meningkatkan aktivitas dan hasil belajar. Suryani et al. (2023) juga melaporkan peningkatan hasil belajar melalui benda manipulatif. Namun, sejauh penelusuran penulis, belum ada kajian yang menguji pengaruh geoboard terhadap pemahaman konsep bangun datar pada siswa kelas V di sekolah berfasilitas terbatas seperti SDN 2 Boyemare, dengan desain dua kelompok yang memuat data kemampuan awal dan kerangka teoretis Piaget–Bruner yang eksplisit. Celah inilah yang hendak diisi penelitian ini.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan menguji dan menganalisis pengaruh penggunaan geoboard sebagai alat peraga matematika terhadap pemahaman konsep bangun datar siswa kelas V SDN 2 Boyemare.

METODE PENELITIAN

Desain dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis kuasi-eksperimen karena pengacakan individu tidak mungkin dilakukan pada kelas yang telah terbentuk secara alami (Anantasia & Rindrayani, 2025; Sugiyono, 2019). Desain yang dipakai ialah *nonequivalent control group design*: kelompok eksperimen memperoleh pretest (O_1), perlakuan pembelajaran dengan geoboard (X), dan posttest (O_2), sedangkan kelompok kontrol memperoleh pretest (O_3), pembelajaran konvensional tanpa alat peraga, dan posttest (O_4). Penelitian dilaksanakan di SDN 2 Boyemare, Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat, pada semester genap tahun pelajaran 2025/2026 (Februari–Juni 2026).

Subjek dan Perlakuan

Populasi penelitian ialah seluruh siswa kelas V yang terdiri atas dua rombongan belajar. Sampel ditentukan melalui sampling jenuh sehingga seluruh 18 siswa (12 laki-laki dan 6 perempuan) menjadi subjek. Satu rombel (n = 9) ditetapkan sebagai kelompok eksperimen dan rombel lainnya (n = 9) sebagai kelompok kontrol, mengikuti pembagian kelas yang sudah ada.

Geoboard yang digunakan merupakan alat buatan guru (*teacher-made material*) dengan empat komponen: papan berpaku berlapis kain hijau dengan grid paku persegi, karet gelang berwarna untuk membentuk sisi bangun, kartu referensi (nama, gambar, ciri, serta rumus keliling dan luas), dan panel kunci tiga langkah, yaitu *lihat sisi dulu, kenali cirinya, pakai rumusnya*. Siswa kelompok eksperimen membentuk, mengubah, dan membandingkan persegi, persegi panjang, segitiga, jajar genjang, trapesium, dan layang-layang pada geoboard, kemudian berdiskusi serta mempresentasikan hasil kerjanya. Kelompok kontrol mempelajari materi yang sama melalui penjelasan verbal dan gambar di papan tulis.

Instrumen dan Pengujiannya

Pemahaman konsep diukur dengan tes pilihan ganda 30 butir yang disusun berdasarkan empat indikator pemahaman menurut taksonomi Anderson dan Krathwohl (2001) (Tabel 1). Isi instrumen ditelaah melalui *expert judgement* oleh dosen pembimbing dan guru matematika kelas V, lalu diuji validitas empirisnya dengan korelasi *Product Moment Pearson* (r tabel = 0,468 untuk n = 18 pada taraf 5%; Darma, 2021) dan diuji reliabilitasnya dengan *Cronbach's Alpha* (kriteria $\alpha \geq 0{,}70$).

Tabel 1. Kisi-Kisi Instrumen Tes Pemahaman Konsep Bangun Datar

No	Indikator	Materi	Jumlah butir	Nomor soal
1	Mengidentifikasi jenis dan ciri bangun datar	Persegi, persegi panjang, segitiga	10	1–10
2	Menjelaskan sifat-sifat bangun datar	Jajar genjang, trapesium, layang-layang	10	11–20
3	Mengklasifikasikan bangun datar berdasarkan karakteristik	Semua bangun datar	5	21–25
4	Menerapkan rumus keliling dan luas	Semua bangun datar	5	26–30
	Total		**30**	

Teknik Analisis Data

Seluruh perhitungan dibantu program SPSS. Analisis diawali statistik deskriptif (rerata, simpangan baku, nilai minimum dan maksimum), dilanjutkan uji prasyarat berupa uji normalitas Shapiro-Wilk, yang sesuai untuk sampel kurang dari 50 (Ahadi & Zain, 2023), dan uji homogenitas varians Levene (Nasar et al., 2024), dengan kriteria Sig. > 0,05. Hipotesis nol (tidak ada pengaruh signifikan penggunaan alat peraga terhadap pemahaman konsep bangun datar) diuji dengan uji-t sampel independen pada skor posttest; H_0 ditolak apabila Sig. (2-ekor) < 0,05.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Kualitas instrumen

Seluruh 30 butir soal dinyatakan valid karena koefisien korelasi butir–skor total (r hitung) melampaui r tabel, dan instrumen terbukti reliabel (Tabel 2).

Tabel 2. Ringkasan Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen

Aspek	Hasil	Kriteria	Keputusan
Validitas (30 butir)	r hitung 0,494–0,840 (tertinggi butir 17; terendah butir 6 dan 27)	r hitung > 0,468	Seluruh butir valid
Reliabilitas	α Cronbach = 0,952 (30 butir)	α ≥ 0,70	Reliabel, kategori sangat tinggi

Tidak ada butir yang gugur sehingga semua butir dipakai pada pretest dan posttest. Perlu dicatat bahwa uji coba empiris dilakukan pada 18 siswa yang sama dengan subjek penelitian, sehingga koefisien yang dilaporkan sebaiknya dibaca sebagai bukti kelayakan awal, bukan sebagai estimasi yang stabil.

Statistik deskriptif

Sebelum perlakuan, kedua kelompok berada pada level kemampuan awal yang berdekatan, bahkan kelompok kontrol sedikit lebih tinggi. Setelah perlakuan, kelompok eksperimen unggul jelas (Tabel 3).

Tabel 3. Statistik Deskriptif Skor Pretest dan Posttest

Kelompok	Tes	N	Min	Maks	Rerata	SD	Peningkatan rerata
Eksperimen	Pretest	9	36,7	53,3	43,70	4,84	
Eksperimen	Posttest	9	50,0	83,3	69,64	10,72	**25,94**
Kontrol	Pretest	9	33,3	56,7	46,29	6,77	
Kontrol	Posttest	9	43,3	70,0	53,33	8,67	**7,04**

Kelompok eksperimen naik 25,94 poin, sedangkan kelompok kontrol hanya naik 7,04 poin. Peningkatan kelompok eksperimen dengan demikian sekitar 3,7 kali lipat peningkatan kelompok kontrol. Selisih rerata pretest hanya 2,59 poin dan menguntungkan kelompok kontrol, sehingga keunggulan posttest kelompok eksperimen tidak dapat dijelaskan oleh keunggulan kemampuan awal.

Uji prasyarat analisis

Seluruh kelompok data berdistribusi normal (Tabel 4), dan varians kedua kelompok homogen baik pada pretest maupun posttest (Tabel 5). Dengan demikian, asumsi uji-t sampel independen terpenuhi.

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas Shapiro-Wilk

Data	Statistik	df	Sig.	Keputusan
Pretest kontrol	0,955	9	0,744	Normal
Posttest kontrol	0,942	9	0,607	Normal
Pretest eksperimen	0,939	9	0,576	Normal
Posttest eksperimen	0,913	9	0,335	Normal

Tabel 5. Hasil Uji Homogenitas Varians (Levene)

Data	Statistik Levene	df1	df2	Sig.	Keputusan
Pretest	0,771	1	16	0,393	Homogen
Posttest	0,426	1	16	0,523	Homogen

Uji hipotesis

Uji-t sampel independen dengan asumsi varians sama menunjukkan perbedaan posttest yang signifikan antara kedua kelompok (Tabel 6).

Tabel 6. Hasil Uji-t Sampel Independen pada Skor Posttest

t	df	Sig. (2-ekor)	Selisih rerata	Galat baku selisih	95% CI selisih
−3,572	16	0,003	−16,444	4,603	[−26,203; −6,686]

Karena Sig. (2-ekor) = 0,003 < 0,05, H_0 ditolak. Tanda negatif pada t dan selisih rerata hanya mencerminkan urutan kelompok dalam keluaran SPSS (kelompok kontrol dikurangi kelompok eksperimen): rerata posttest kelompok kontrol lebih rendah 16,444 poin daripada kelompok eksperimen. Ukuran efek yang dihitung dari nilai t ($d = t\sqrt{(1/n_1 + 1/n_2)}$) adalah sekitar 1,68, yang tergolong besar menurut konvensi Cohen. Interval kepercayaan 95% yang cukup lebar (kira-kira 6,7 hingga 26,2 poin) mencerminkan ketidakpastian akibat sampel kecil, tetapi seluruh rentangnya berada pada arah keunggulan kelompok eksperimen.

Pembahasan

Besaran dan makna efek

Temuan utama penelitian ini ialah bahwa pembelajaran dengan geoboard menghasilkan pemahaman konsep bangun datar yang secara statistik lebih tinggi daripada pembelajaran konvensional. Hal yang patut digarisbawahi bukan hanya signifikansi ($p = 0,003$), melainkan juga besaran dan pola perubahannya. Peningkatan kelompok eksperimen (25,94 poin) jauh melampaui peningkatan kelompok kontrol (7,04 poin), ukuran efeknya besar ($d \approx 1,68$), dan batas bawah interval kepercayaan masih menunjukkan keunggulan sekitar 6,7 poin. Karena kelompok eksperimen justru memulai dari rerata yang sedikit lebih rendah, arah selisih ini cenderung konservatif terhadap kemungkinan bias kemampuan awal.

Meski demikian, hasil ini perlu dibaca secara proporsional. Rerata posttest kelompok eksperimen (69,64) masih tergolong moderat, dan kelompok kontrol (53,33) berada jauh di bawahnya. Artinya, geoboard mempersempit kesenjangan pemahaman, tetapi belum menuntaskannya. Simpangan baku posttest kelompok eksperimen (10,72) juga lebih besar daripada kelompok kontrol (8,67), dan rentang skornya lebih lebar (50,0–83,3 berbanding 43,3–70,0). Pola ini mengisyaratkan bahwa respons siswa terhadap perlakuan tidak seragam: sebagian siswa memperoleh manfaat yang jauh lebih besar daripada yang lain. Analisis tingkat individu, misalnya siapa yang paling terbantu dan mengapa, tidak dilakukan dalam penelitian ini dan layak menjadi agenda lanjutan.

Perspektif perkembangan kognitif Piaget

Mengapa manipulasi geoboard berdampak pada pemahaman? Penjelasan paling dekat datang dari teori Piaget (1970): siswa kelas V masih bergantung pada pengalaman dengan objek nyata untuk membangun struktur pemahaman baru (Ojose, 2008). Sifat bangun datar seperti kesejajaran sisi, kesamaan panjang sisi, dan besar sudut pada dasarnya adalah relasi abstrak. Di papan tulis, relasi itu hanya hadir sebagai gambar statis yang harus ditafsirkan siswa sendiri. Pada geoboard, relasi tersebut menjadi tindakan yang dapat diamati dan dikontrol: memindahkan satu karet gelang dari satu paku ke paku lain mengubah trapesium menjadi jajar genjang atau layang-layang menjadi belah ketupat, sehingga siswa melihat langsung syarat apa yang berubah dan apa yang tetap. Konflik antara bentuk yang diharapkan dan bentuk yang terbentuk di papan juga mendorong siswa menyesuaikan konsepnya, yaitu proses akomodasi dalam kerangka Piaget. Penjelasan ini berstatus tafsiran teoretis; penelitian ini tidak mengukur proses kognitif siswa secara langsung.

Perspektif representasi Bruner

Teori Bruner (1966) membantu menjelaskan mengapa perlakuan bekerja sebagai satu rangkaian, bukan sebagai aktivitas yang terpisah-pisah. Pada tahap enaktif, siswa membentuk bangun dengan tangan; pada tahap ikonik, mereka mengamati citra bangun yang terbentuk dan mencocokkannya dengan kartu referensi di sekeliling papan; pada tahap simbolik, mereka menggunakan rumus keliling dan luas. Panel kunci tiga langkah (*lihat sisi dulu, kenali cirinya, pakai rumusnya*) praktis memandu siswa bergerak dari tindakan ke citra lalu ke lambang. Kelompok kontrol, sebaliknya, langsung memasuki tahap simbolik melalui definisi dan rumus tanpa landasan enaktif dan ikonik yang memadai, sehingga rumus lebih mudah dihafal daripada dipahami.

Satu catatan kritis diperlukan: instrumen yang dipakai hanya mengukur kinerja simbolik dan gambar melalui soal pilihan ganda. Perpindahan dari pengalaman enaktif ke simbolik karena itu hanya dapat disimpulkan secara tidak langsung dari skor tes, bukan diamati sebagai proses. Penelitian berikutnya dapat melengkapinya dengan tugas kinerja atau wawancara berpikir keras agar kesimpulan tentang tahapan representasi lebih kokoh.

Keterkaitan dengan indikator pemahaman konsep

Separuh lebih butir tes (20 dari 30) mengukur kemampuan mengidentifikasi dan menjelaskan sifat bangun, yaitu kompetensi yang sangat dekat dengan aktivitas utama pada geoboard. Membentuk bangun dari berbagai posisi, membandingkan hasil kerja dengan kartu referensi, dan mengubah satu bangun menjadi bangun lain melatih siswa mengenali ciri esensial dan membedakannya dari ciri yang tidak esensial, yang merupakan dasar pengklasifikasian (Anderson & Krathwohl, 2001). Grid paku yang teratur juga memberi satuan visual bagi gagasan luas dan keliling sehingga rumus tidak berdiri sebagai simbol kosong. Namun, karena skor

dianalisis secara agregat dan tidak per indikator, kontribusi geoboard pada masing-masing indikator hanya dapat disimpulkan secara konseptual. Pertanyaan indikator mana yang paling terdongkrak masih terbuka.

Perbandingan dengan penelitian terdahulu

Temuan ini konsisten dengan arah hasil penelitian sebelumnya. Husna dan Arifin (2025) menemukan perbedaan signifikan antara kelas geoboard dan kelas konvensional pada siswa kelas IV. Penelitian ini memperluas bukti tersebut ke kelas V dan menggunakan desain pretest–posttest dengan kelompok kontrol, sehingga data kemampuan awal dapat dipertimbangkan, sesuatu yang tidak tersedia pada desain *posttest-only*. Anwar dan Nurmina (2019) juga melaporkan peningkatan hasil belajar matematika siswa kelas V pada pokok bahasan bangun datar melalui geoboard, sejalan dengan temuan di sini. Sesa dan Saputro (2025) mengaitkan geoboard dengan pemahaman matematis sekaligus minat belajar. Penelitian ini tidak mengukur minat, sehingga dimensi afektif tidak dapat dikonfirmasi; fungsi atensi dan afektif media (Levie & Lentz, 1982, dalam Arsyad, 2014) hanya dapat diajukan sebagai penjelasan tambahan yang masuk akal.

Hasil Suripto (2023) pada media puzzle dan Suryani et al. (2023) pada benda manipulatif lain mengisyaratkan bahwa mekanisme kuncinya mungkin terletak pada keterlibatan aktif dan pengalaman konkret, bukan pada geoboard semata. Karena penelitian ini tidak membandingkan geoboard dengan alat peraga lain, ia belum dapat memisahkan efek khas geoboard dari efek manipulasi konkret secara umum. Perlu pula disadari bahwa sebagian besar studi serupa, termasuk studi ini, berskala kecil, dan estimasi efek dari sampel kecil cenderung lebih besar dan kurang stabil daripada efek sebenarnya di populasi.

Penjelasan alternatif dan keterbatasan

Beberapa penjelasan alternatif perlu dipertimbangkan sebelum efek diatribusikan sepenuhnya pada geoboard. Pertama, kelompok kontrol pun naik 7,04 poin, yang wajar mengingat pembelajaran konvensional tetap menghasilkan belajar dan siswa sudah mengenal soal pada pretest. Kedua, karena hanya ada satu kelas per kondisi, efek perlakuan bercampur dengan efek kelas (iklim kelas, dinamika kelompok, atau perbedaan pengajaran yang tidak terkontrol), dan asumsi independensi pengamatan pada uji-t dapat terlanggar pada desain berbasis kelas utuh. Ketiga, tidak ada pengacakan, dan kesetaraan awal dinilai dari statistik deskriptif serta uji homogenitas varians, bukan dari uji beda rerata atau analisis kovarians dengan pretest sebagai kovariat. Keempat, kebaruan alat peraga dapat meningkatkan antusiasme sementara, dan indikator pelaksanaan perlakuan yang dirumuskan secara operasional tidak dilaporkan hasilnya di sini. Kelima, uji coba instrumen dilakukan pada subjek yang sama dengan sampel penelitian, dan nilai α sebesar 0,952 pada n = 18 dapat mencerminkan konsistensi tinggi sekaligus kemungkinan butir yang redundan.

Keterbatasan tersebut tidak membatalkan temuan, tetapi membatasi klaim: hasil ini menunjukkan bahwa geoboard berasosiasi dengan peningkatan pemahaman yang jauh lebih besar dalam konteks satu sekolah dan 18 siswa, bukan bahwa geoboard pasti menghasilkan efek serupa di sekolah lain.

Implikasi praktis

Bagi sekolah dengan sarana terbatas seperti SDN 2 Boyemare, hasil ini menunjukkan bahwa alat peraga buatan guru berbiaya rendah dapat menjadi pengganti laboratorium matematika yang belum tersedia. Hasil ini juga mengisyaratkan pentingnya mengurutkan pembelajaran dari tindakan (enaktif), ke citra (ikonik), lalu ke lambang (simbolik), bukan langsung ke rumus. Bagi

guru, geoboard paling berdaya ketika dilengkapi kartu referensi dan langkah sistematis yang menghubungkan manipulasi dengan bahasa dan simbol matematika.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penelitian ini menjawab rumusan masalah dengan simpulan bahwa penggunaan geoboard sebagai alat peraga matematika berpengaruh signifikan terhadap pemahaman konsep bangun datar siswa kelas V SDN 2 Boyemare. Siswa yang belajar dengan geoboard mencapai pemahaman yang lebih tinggi daripada siswa yang belajar secara konvensional, dan peningkatan yang dialaminya jauh lebih besar. Instrumen yang digunakan layak dan konsisten, serta seluruh asumsi analisis terpenuhi sehingga uji hipotesis dapat dipertanggungjawabkan. Temuan ini mendukung gagasan bahwa pengalaman konkret yang bertahap, dari tindakan, citra, hingga lambang, membantu siswa sekolah dasar membangun konsep geometri secara bermakna. Simpulan ini berlaku pada konteks satu sekolah dengan sampel kecil dan kelas yang tidak diacak, sehingga perlu diperlakukan sebagai bukti awal yang menjanjikan, bukan sebagai kepastian yang dapat digeneralisasi.

Saran

Bagi guru, geoboard disarankan dipakai secara terencana dalam pembelajaran bangun datar, dilengkapi kartu referensi dan langkah sistematis, serta diikuti diskusi agar manipulasi konkret berlanjut ke penalaran simbolik. Bagi sekolah, pengadaan atau pembuatan alat peraga yang bervariasi perlu difasilitasi, disertai pelatihan guru dalam merancang dan memanfaatkannya. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan menggunakan sampel lebih besar dari beberapa sekolah, melibatkan lebih dari satu kelas per kondisi atau pengacakan kelas, menganalisis pretest sebagai kovariat, melaporkan data keterlaksanaan perlakuan, menganalisis skor per indikator, membandingkan geoboard dengan alat peraga lain, serta menguji ketahanan pemahaman melalui tes tertunda.

DAFTAR PUSTAKA

Ahadi, G. D., & Zain, N. N. L. E. (2023). Pemeriksaan uji kenormalan dengan Kolmogorov-Smirnov, Anderson-Darling dan Shapiro-Wilk. *Eigen Mathematics Journal*, 11–19.

Anantasia, G., & Rindrayani, S. R. (2025). Metodologi penelitian quasi eksperimen. *ADIBA: Journal of Education, 5*(2), 183–192. https://adisampublisher.org/index.php/adiba/article/view/1042

Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (Eds.). (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Longman.

Anwar, A., & Nurmina, N. (2019). Efektifitas penggunaan alat peraga geoboard terhadap peningkatan hasil belajar matematika siswa kelas V SD pada pokok bahasan bangun datar. *Jurnal Akademik Pendidikan Matematika*, 79–89. https://doi.org/10.55340/japm.v5i2.177

Arsyad, A. (2014). *Media pembelajaran* (Edisi revisi). Rajawali Press.

Bruner, J. S. (1966). *Toward a theory of instruction*. Harvard University Press.

Calista, R. F., Fuqoh, R. Z., Zahra, M. A., & Kowiyah, K. (2025). Analisis kesulitan belajar bangun ruang siswa sekolah dasar: Peran numerasi dasar, motivasi, dan representasi dalam pembelajaran Kurikulum Merdeka. *Jurnal Basicedu, 9*(6), 1992–1999. https://doi.org/10.31004/basicedu.v9i6.10899

Darma, B. (2021). *Statistika penelitian menggunakan SPSS (Uji validitas, uji reliabilitas, regresi linier sederhana, regresi linier berganda, uji t, uji F, R2)*. Guepedia.

Hadi, S., & Novaliyosi, N. (2019). TIMSS Indonesia (Trends in International Mathematics and Science Study). *Prosiding Seminar Nasional & Call for Papers*. https://jurnal.unsil.ac.id/index.php/sncp/article/view/1096

Hasanah, M. (2023). *Implementasi alat peraga 3 dimensi dalam meningkatkan minat belajar siswa pada mata pelajaran matematika kelas II SD Negeri Segaran* [Skripsi, Universitas Panca Marga].

Husna, W., & Arifin, F. (2025). Penerapan media geoboard untuk meningkatkan pemahaman konsep bangun datar siswa kelas IV SD. *Edukasi Tematik: Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar, 6*(2), 128–134. https://doi.org/10.59632/edukasitematik.v6i2.518

Kurniawati, D., & Ekayanti, A. (2020). Pentingnya berpikir kritis dalam pembelajaran matematika. *PeTeKa, 3*(2), 107–114. https://doi.org/10.31604/ptk.v3i2.107-114

Kusumastutik, N., & Syafriza, A. A. (2023). Pengaruh alat peraga matematika materi bangun datar terhadap hasil belajar siswa kelas IV di SD NU Sleman. *Journal of Primary Education Research, 1*(01), 1–10. https://doi.org/10.57176/primer.v1i01.8

Mutia, S., Sholihah, A., Cahyani, B., Damayanti, W. A., Fakhriyah, F., & Fajrie, N. (2024). Analisis kesulitan belajar matematika materi bangun datar kelas IV SD 1 Gondosari. *Jurnal Bima: Pusat Publikasi Ilmu Pendidikan Bahasa dan Sastra, 2*(3), 289–300. https://doi.org/10.61132/bima.v2i3.1074

Nasar, A., Saputra, D. H., Arkaan, M. R., Ferlyando, M. B., Andriansyah, M. T., & Pangestu, P. D. (2024). Uji prasyarat analisis. *Jurnal Ekonomi dan Bisnis, 2*(6), 786–799.

OECD. (2023). *PISA 2022 results (Volume I): The state of learning and equity in education*. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/53f23881-en

Ojose, B. (2008). Applying Piaget's theory of cognitive development to mathematics instruction. *The Mathematics Educator, 18*(1), 26–30. https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ841568.pdf

Piaget, J. (1970). *Science of education and the psychology of the child*. Orion Press.

Putri, A. D., & Fitriyani, H. (2024). Analisis kesulitan belajar matematika materi geometri pada siswa kelas 4 sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Matematika, 2*(1). https://doi.org/10.47134/ppm.v2i1.1112

Sesa, E. L., & Saputro, T. V. D. (2025). Implementasi media geoboard di SD: Bagaimana dampaknya terhadap pemahaman matematis dan minat belajar siswa. *Jurnal Ilmiah Matematika (JIMAT), 6*(1), 359–374. https://doi.org/10.63976/jimat.v6i1.821

Siagian, M. D. (2016). Kemampuan koneksi matematik dalam pembelajaran matematika. *MES: Journal of Mathematics Education and Science, 2*(1). https://doi.org/10.30743/mes.v2i1.117

Sugiyono. (2019). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif dan R&D*. Alfabeta.

Suharjana, A., Markaban, & Sasongko, H. W. (2009). *Geometri datar dan ruang di SD*. PPPPTK Matematika.

Suripto. (2023). Penggunaan media puzzle dalam meningkatkan aktivitas dan hasil belajar matematika siswa materi bangun datar. *Indonesian Journal of Action Research, 2*(2), 227–235. https://doi.org/10.14421/ijar.2023.22-09

Suryani, R. M., Sutisnawati, A., & Maula, L. H. (2023). Peningkatan hasil belajar matematika melalui penggunaan alat peraga benda manipulatif sekolah dasar. *Jurnal DIDIKA: Wahana Ilmiah Pendidikan Dasar, 9*(1), 163–176. https://doi.org/10.29408/didika.v9i1.18738