



AKTIVITAS MANIPULATIF GEOBOARD DAN PERUBAHAN HASIL BELAJAR PADA MATERI KELILING BANGUN DATAR DI MADRASAH IBTIDAIYAH

Maulinda Alifia Ahmad¹, Dyah Ayu Fitriana²

Institut Agama Islam Khozinatul Ulum Blora^{1,2}

e-mail: maulindaalifiaahmad@iaiku.ac.id¹, dyahayufitriana@iaiku.ac.id²

Diterima: 24/09/2026; Direvisi: 03/10/2026; Diterbitkan: 15/10/2026

ABSTRAK

Pembelajaran keliling bangun datar pada siswa sekolah dasar memerlukan pengalaman belajar yang membantu menghubungkan unsur-unsur bangun dengan perhitungan secara konkret dan visual. Kebutuhan akan media yang dapat memfasilitasi pengalaman tersebut menjadi penting agar konsep keliling tidak hanya dipahami melalui prosedur perhitungan. Penelitian ini bertujuan menganalisis perubahan hasil belajar menghitung keliling bangun datar setelah pembelajaran menggunakan media permainan edukatif geoboard pada siswa kelas V MI Al-Ma'shum Jepon. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis pre-experimental dan desain one-group pretest-posttest. Subjek penelitian terdiri atas 21 siswa kelas VA. Data dikumpulkan melalui tes hasil belajar sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan geoboard. Analisis data meliputi statistik deskriptif, uji normalitas Shapiro-Wilk, paired-samples t-test, dan effect size Cohen's d menggunakan IBM SPSS Statistics. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan rata-rata skor dari 52,24 pada pretest menjadi 65,95 pada posttest, dengan peningkatan sebesar 13,71 poin. Hasil paired-samples t-test menunjukkan perbedaan yang signifikan antara skor pretest dan posttest, $t(20) = -11,811$; $p < 0,001$, dengan Cohen's $d = 2,577$ yang menunjukkan magnitude perubahan sangat besar. Temuan ini menunjukkan adanya peningkatan capaian belajar setelah pembelajaran menggunakan geoboard pada kelompok yang diteliti. Geoboard memiliki relevansi pedagogis karena memungkinkan siswa membentuk, mengamati, dan memanipulasi sisi bangun secara konkret serta menghubungkannya dengan perhitungan keliling. Penelitian selanjutnya dapat menggunakan kelompok pembandingan dan cakupan subjek yang lebih luas untuk memperoleh bukti yang lebih kuat mengenai efektivitas geoboard.

Kata Kunci: *Geoboard, Hasil Belajar, Keliling Bangun Datar, Madrasah Ibtidaiyah, Matematika, Media Pembelajaran.*

ABSTRACT

Teaching perimeter of plane figures requires learning experiences that connect geometric elements with calculations through concrete and visual representations. This study aimed to analyze changes in students' learning outcomes in calculating the perimeter of plane figures following instruction using an educational geoboard game among fifth-grade students at MI Al-Ma'shum Jepon. The study employed a quantitative approach with a pre-experimental method and a one-group pretest-posttest design. The participants were 21 students from class VA. Data were collected through a learning achievement test administered before and after instruction using the geoboard. Data were analyzed using descriptive statistics, the Shapiro-Wilk normality test, a paired-samples t-test, and Cohen's d effect size with IBM SPSS Statistics. The results showed an increase in the mean score from 52.24 on the pretest to 65.95 on the posttest, representing a mean increase of 13.71 points. The paired-samples t-test indicated a significant difference between pretest and posttest scores, $t(20) = -11.811$, $p < 0.001$, with Cohen's $d = 2.577$, indicating a very large magnitude of change. These findings indicate improved learning





outcomes following geoboard-based instruction among the participants. The geoboard facilitates concrete and visual exploration of geometric sides and their relationship to perimeter calculations. Future research should employ comparison groups and broader samples to provide stronger evidence of its effectiveness.

Keywords: *Geoboard, Learning Outcomes, Learning Media, Mathematics, Islamic Elementary School, Perimeter Of Plane Figures.*

PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika di sekolah dasar tidak semata-mata diarahkan pada kemampuan memperoleh jawaban, tetapi juga pada pemahaman konsep dan hubungan matematis yang mendasari proses penyelesaian masalah. Pembelajaran matematika dasar perlu memberikan pengalaman yang mendukung keterlibatan aktif peserta didik dalam membangun pemahaman konseptual, termasuk melalui penggunaan material manipulatif (Pratiwi et al., 2025). Dalam pembelajaran geometri, kebutuhan tersebut semakin penting karena peserta didik perlu memahami bentuk, sifat, ukuran, serta hubungan antarunsur bangun, bukan sekadar mengenali bentuk secara visual. Penggunaan manipulatif dapat membantu peserta didik mengeksplorasi dan membangun representasi bangun sehingga hubungan antara karakteristik objek dan konsep matematis lebih mudah diamati (Ponte et al., 2023). Pada materi keliling, pemahaman tersebut berkaitan dengan kemampuan memaknai keliling sebagai keseluruhan panjang sisi yang membatasi suatu bangun, sehingga pembelajaran tidak cukup apabila hanya menekankan penggunaan rumus. Ketika pembelajaran berlangsung secara prosedural, peserta didik berisiko mampu melakukan perhitungan tanpa memahami representasi geometris dari besaran yang dihitung (Byrne et al., 2023). Kondisi tersebut menunjukkan perlunya pengalaman belajar yang menghubungkan objek geometri dengan representasi matematis secara konkret.

Media manipulatif memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk berinteraksi secara langsung dengan objek matematis melalui aktivitas membuat, mengubah, membandingkan, dan mengamati representasi suatu konsep. Pengalaman tersebut dapat membantu menghubungkan aktivitas konkret dengan representasi visual dan simbolik sehingga konsep matematika tidak hanya dipahami melalui prosedur abstrak. Namun, keberadaan benda konkret tidak secara otomatis menghasilkan pemahaman matematis; manfaat manipulatif sangat bergantung pada bagaimana aktivitas penggunaannya diarahkan pada pengamatan, penalaran, representasi, dan pemaknaan konsep (Angco & Angco, 2024). Kajian mengenai manipulatif fisik dan virtual juga menunjukkan bahwa efektivitas penggunaannya berkaitan dengan tujuan pembelajaran, karakteristik peserta didik, serta cara manipulatif diintegrasikan ke dalam aktivitas matematis (Ochugboju & Díez-Palomar, 2025). Pemilihan manipulatif perlu disesuaikan dengan karakteristik konsep yang dipelajari. Pada konsep keliling, diperlukan manipulatif yang memungkinkan peserta didik membangun sekaligus mengamati struktur sisi dan batas suatu bangun secara konkret.

Efektivitas media pembelajaran tidak hanya ditentukan oleh keberadaan benda konkret, tetapi juga oleh kemampuannya memfasilitasi aktivitas yang selaras dengan konsep matematis yang dipelajari (Al Haddar et al., 2023). Bukti penelitian menunjukkan bahwa penggunaan manipulatif fisik dapat mendukung perkembangan kemampuan matematika, terutama ketika peserta didik terlibat dalam aktivitas membangun, memindahkan, dan merepresentasikan objek secara bermakna (Risma et al., 2026). Dalam pembelajaran geometri, pengalaman manipulatif juga dapat membantu menghubungkan aktivitas konkret dengan pembentukan konsep abstrak



melalui proses refleksi terhadap tindakan yang dilakukan (Ponte et al., 2023). Namun, manfaat tersebut tidak bersifat otomatis karena efektivitas media dipengaruhi oleh desain aktivitas, tujuan pembelajaran, dan cara guru mengarahkan penggunaannya (Al Haddar et al., 2023). Oleh karena itu, pemilihan media perlu mempertimbangkan kesesuaian karakteristik media dengan struktur konsep yang akan dipelajari.

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran dapat memberikan perubahan positif terhadap capaian belajar matematika, termasuk pada materi bangun datar. Pengujian dengan membandingkan kelompok yang memperoleh pembelajaran berbantuan media dan kelompok tanpa media menunjukkan adanya perbedaan hasil belajar pada materi keliling dan luas bangun datar (Ningrum & Napitupulu, 2021). Temuan serupa diperoleh melalui desain *one-group pretest-posttest* yang menunjukkan peningkatan hasil belajar setelah peserta didik memperoleh pembelajaran berbantuan media (Rahmadani & Kusumah, 2024). Bukti dengan desain kuasi-eksperimental juga menunjukkan peningkatan capaian yang besar, dengan effect size sebesar 1,420 pada 60 siswa (Yoyana & Supriansyah, 2025). Sementara itu, penelitian lain melaporkan peningkatan hasil belajar melalui pembelajaran yang memadukan media dengan model *Direct Instruction* (Hidayatullah et al., 2025). Temuan tersebut menunjukkan bahwa penggunaan media memiliki potensi untuk mendukung capaian belajar matematika, meskipun efektivitasnya perlu dipahami berdasarkan karakteristik intervensi dan desain penelitian.

Meskipun menunjukkan hasil yang menjanjikan, bukti mengenai efektivitas media pembelajaran matematika masih memperlihatkan variasi dalam desain dan karakteristik intervensinya. Sejumlah penelitian memadukan penggunaan media dengan pendekatan pembelajaran tertentu, seperti guided inquiry, problem-based learning, dan Teaching at the Right Level, sehingga perubahan capaian belajar tidak sepenuhnya dapat dipisahkan dari kontribusi model yang digunakan (Dewi et al., 2026; Rochman et al., 2025; Nurul Laiyinah et al., 2024; Rahayu & Fikri Hamdani, 2026). Selain itu, penggunaan desain tindakan kelas dan one-group pretest-posttest lebih banyak menggambarkan perubahan capaian setelah pembelajaran, tetapi belum menyediakan pembandingan yang memadai untuk mengisolasi kontribusi intervensi (Kurniasih et al., 2025). Fokus capaian yang dikaji juga tersebar pada hasil belajar matematika, pemahaman bangun datar, luas, pemecahan masalah, dan numerasi, sementara kemampuan menghitung keliling merupakan capaian yang lebih spesifik. Keragaman jenjang dan konteks penelitian tersebut juga menunjukkan bahwa bukti pada konteks Madrasah Ibtidaiyah, khususnya kelas V, masih relatif terbatas. Kondisi tersebut menegaskan perlunya media yang tidak hanya digunakan sebagai alat bantu, tetapi memiliki karakteristik yang secara langsung mendukung peserta didik dalam mengeksplorasi konsep matematika yang dipelajari.

Salah satu media yang memiliki karakteristik sesuai dengan kebutuhan tersebut adalah geoboard, karena memungkinkan peserta didik membangun dan memodifikasi berbagai bangun datar secara langsung melalui susunan titik dan karet. Aktivitas tersebut memberikan pengalaman visual dan manipulatif untuk mengenali sisi sebagai batas bangun, mengamati perubahan bentuk, serta menghubungkan panjang sisi dengan perhitungan keliling. Karakteristik ini menjadikan geoboard tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu visual, tetapi juga sebagai sarana untuk mengonstruksi representasi bangun dan mengeksplorasi hubungan antarunsurnya secara konkret. Penelitian pengembangan sebelumnya juga menempatkan geoboard sebagai media yang dapat digunakan untuk mendukung pemahaman konsep geometri, termasuk keliling dan luas pada siswa sekolah dasar (Aflia et al., 2020; Aprilianti Sopian et al.,





2020; Hotib, 2020; Juárez-López et al., 2022; Rahayu & Fikri Hamdani, 2026). Secara lebih spesifik, Karakteristik tersebut memberikan dasar yang kuat untuk menempatkan geoboard sebagai media yang relevan untuk diuji dalam pembelajaran menghitung keliling bangun datar.

Penelitian ini menempatkan penggunaan geoboard sebagai media pembelajaran dalam konteks yang lebih spesifik, yaitu siswa kelas V Madrasah Ibtidaiyah dengan outcome berupa hasil belajar menghitung keliling bangun datar. Posisi tersebut memperluas bukti empiris mengenai penggunaan manipulatif dalam pembelajaran geometri, khususnya dalam menghubungkan pengalaman konkret dengan pemahaman dan capaian matematis peserta didik (Waruwu et al., 2026; Siller & Ahmad, 2024). Secara empiris, penelitian ini menggunakan desain one-group pretest–posttest untuk membandingkan capaian belajar sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan geoboard, sehingga kontribusi penelitian diarahkan pada penggambaran perubahan capaian belajar dalam konteks kelas nyata, bukan pada pembuktian hubungan kausal secara kuat. Jika didukung oleh hasil analisis, besaran perubahan juga dapat diestimasi melalui effect size sehingga informasi empiris tidak hanya menunjukkan signifikansi perbedaan, tetapi juga magnitude perubahan yang terjadi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perubahan hasil belajar menghitung keliling bangun datar sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan media geoboard pada siswa kelas V Madrasah Ibtidaiyah. Berdasarkan tujuan tersebut, hipotesis penelitian dirumuskan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan geoboard.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian pre-experimental dan desain one-group pretest–posttest. Penelitian dilaksanakan di MI Al-Ma'shum Jepon dengan subjek 21 peserta didik kelas VA yang menjadi satu-satunya kelompok penelitian tanpa kelompok kontrol (Razali et al., 2023). Desain penelitian melibatkan pengukuran hasil belajar melalui pretest sebelum pembelajaran, pemberian perlakuan berupa pembelajaran menggunakan media geoboard, kemudian pengukuran kembali melalui posttest setelah perlakuan. Rancangan tersebut digunakan untuk mengidentifikasi perubahan hasil belajar menghitung keliling bangun datar antara kondisi sebelum dan sesudah penggunaan media geoboard. Karena penelitian tidak melibatkan kelompok pembanding, perubahan skor pretest dan posttest diposisikan sebagai bukti perubahan capaian belajar setelah intervensi, bukan sebagai dasar untuk menyimpulkan hubungan kausal secara kuat. Rancangan penelitian secara keseluruhan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Desain One-Group Pretest–Posttest

Kelompok	Pretest	Perlakuan	Posttest
Kelas VA (n = 21)	O ₁	X	O ₂

Pelaksanaan penelitian diawali dengan persiapan pembelajaran dan instrumen tes, kemudian peserta didik diberikan pretest untuk mengukur kemampuan awal menghitung keliling bangun datar. Selanjutnya, pembelajaran dilaksanakan menggunakan media geoboard sebagai perlakuan, kemudian diakhiri dengan posttest untuk mengukur capaian belajar setelah perlakuan. Instrumen penelitian berupa tes hasil belajar yang mengukur kemampuan menghitung keliling bangun datar sesuai materi pembelajaran, sedangkan teknik pengumpulan data dilakukan melalui pretest dan posttest. Data dianalisis menggunakan IBM SPSS Statistics melalui statistik deskriptif untuk memperoleh nilai minimum, maksimum, mean, dan standar deviasi (Rahmi, 2021). Normalitas data diuji menggunakan Shapiro–Wilk dengan taraf

signifikansi 0,05. Apabila data berdistribusi normal, perbedaan skor pretest dan posttest dianalisis menggunakan paired-samples t-test. Besaran perubahan capaian belajar selanjutnya dilaporkan menggunakan effect size apabila memenuhi kriteria analisis (Pallant, 2020).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

1. Karakteristik Subjek dan Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini melibatkan 21 peserta didik kelas V MI Al Ma'shum Jepon sebagai subjek penelitian, yang terdiri atas 12 peserta didik laki-laki (57,14%) dan 9 peserta didik perempuan (42,86%). Seluruh peserta didik dilibatkan dalam rangkaian pengumpulan data penelitian untuk memperoleh gambaran perubahan hasil belajar pada materi keliling bangun datar sebelum dan setelah pembelajaran menggunakan media permainan edukatif geoboard. Pelaksanaan penelitian dilakukan melalui tiga tahapan utama, yaitu pretest, pemberian perlakuan, dan posttest. Pada tahap awal, peserta didik mengikuti pretest untuk memperoleh data kemampuan awal dalam menghitung keliling bangun datar. Selanjutnya, proses pembelajaran dilaksanakan dengan menggunakan media permainan edukatif geoboard sebagai perlakuan dalam penelitian. Setelah rangkaian pembelajaran selesai, peserta didik mengikuti posttest menggunakan instrumen yang telah ditetapkan untuk memperoleh data hasil belajar setelah perlakuan. Data pretest dan posttest tersebut selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam analisis perubahan hasil belajar peserta didik serta pengujian hipotesis penelitian.

Media yang digunakan dalam perlakuan berupa geoboard yang dirancang untuk memungkinkan peserta didik membentuk dan memanipulasi berbagai bangun datar melalui titik-titik dan karet. Bentuk media yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Media Geoboard untuk Pembelajaran Keliling Bangun Datar

Karakteristik fisik media memungkinkan peserta didik melakukan konstruksi bangun secara langsung, sehingga sisi dan batas bangun dapat diamati melalui bentuk yang mereka buat. Kondisi tersebut mendukung penggunaan geoboard sebagai bagian dari aktivitas pembelajaran yang menghubungkan manipulasi objek dengan pengenalan unsur-unsur bangun datar. Pembelajaran menggunakan geoboard dilaksanakan melalui aktivitas membangun dan mengeksplorasi bangun datar secara langsung. Peserta didik menggunakan karet untuk membentuk bangun pada titik-titik geoboard, kemudian mengidentifikasi sisi, mengamati

perubahan bentuk, dan menentukan keliling berdasarkan panjang seluruh sisi. Aktivitas tersebut dilanjutkan dengan pembahasan hasil konstruksi untuk menghubungkan pengalaman manipulatif dengan representasi gambar dan perhitungan matematis.

Perlakuan dilaksanakan melalui aktivitas peserta didik dalam membentuk, mengamati, dan menghitung bangun datar menggunakan geoboard. Dokumentasi pelaksanaan aktivitas pembelajaran disajikan pada Gambar 2.

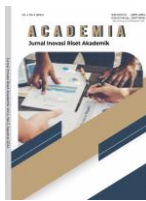


Gambar 2. Penggunaan Media Geoboard pada Materi Keliling Bangun Datar

Pelaksanaan pembelajaran sebagaimana ditampilkan pada Gambar 2 menunjukkan bahwa geoboard digunakan sebagai bagian integral dari aktivitas belajar, bukan sekadar sebagai alat peraga yang ditampilkan oleh guru. Peserta didik terlibat secara langsung dalam membentuk bangun datar, mengidentifikasi sisi sebagai bagian pembentuk bangun, mengamati perubahan konfigurasi ketika bentuk dimodifikasi, serta menghubungkan panjang sisi dengan proses menentukan keliling. Rangkaian aktivitas tersebut memberikan pengalaman belajar yang mengintegrasikan manipulasi objek, pengamatan visual, dan perhitungan matematis dalam satu proses pembelajaran. Penggunaan geoboard dengan pola aktivitas tersebut juga memperlihatkan karakteristik perlakuan yang diberikan kepada peserta didik sebelum pengukuran posttest, sehingga perubahan capaian belajar yang dianalisis pada tahap berikutnya memiliki konteks pembelajaran yang jelas.

2. Deskripsi Hasil Belajar Sebelum dan Sesudah Pembelajaran Menggunakan Geoboard

Deskripsi hasil belajar dilakukan untuk memberikan gambaran awal mengenai perubahan capaian peserta didik sebelum dan sesudah mengikuti pembelajaran menggunakan media permainan edukatif geoboard. Analisis pada bagian ini difokuskan pada karakteristik distribusi skor pretest dan posttest yang meliputi jumlah data, nilai minimum, nilai maksimum, rata-rata, median, serta standar deviasi. Penyajian statistik deskriptif ini dimaksudkan untuk menunjukkan pola perubahan hasil belajar secara objektif sebelum dilakukan pengujian inferensial. Dengan demikian, perbandingan antara skor pretest dan posttest pada tahap ini digunakan untuk mengidentifikasi kecenderungan perubahan capaian belajar peserta didik, sedangkan signifikansi statistik dan besarnya pengaruh penggunaan geoboard dianalisis lebih



lanjut pada bagian berikutnya. Perbandingan capaian belajar sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan geoboard disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Statistik Deskriptif *Pretest* dan *Posttest*

Statistik	Pretest	Posttest
Jumlah peserta didik (<i>N</i>)	21	21
Nilai minimum	29	40
Nilai maksimum	77	88
Rata-rata (<i>Mean</i>)	52,24	65,95
Median	49,00	65,00
Standar deviasi (<i>SD</i>)	12,829	13,574

Berdasarkan Tabel 2, hasil pretest menunjukkan bahwa capaian awal peserta didik dalam menghitung keliling bangun datar memiliki rata-rata sebesar 52,24 dengan standar deviasi 12,83. Skor pretest berada pada rentang 29–77, dengan median sebesar 49,00. Data tersebut menunjukkan adanya variasi kemampuan awal antarpeserta didik sebelum pembelajaran menggunakan geoboard diberikan. Posisi median yang berada di bawah nilai rata-rata juga memperlihatkan bahwa distribusi skor awal tidak sepenuhnya terpusat pada nilai rata-rata, sehingga terdapat perbedaan capaian yang cukup nyata di antara peserta didik pada kondisi awal. Setelah mengikuti pembelajaran menggunakan media permainan edukatif geoboard, rata-rata skor posttest meningkat menjadi 65,95 dengan median 65,00. Nilai terendah pada posttest sebesar 40, sedangkan nilai tertinggi mencapai 88, dengan standar deviasi 13,57. Dibandingkan dengan kondisi awal, perubahan terlihat pada keseluruhan ukuran pemusatan skor, terutama peningkatan rata-rata dan median. Namun, standar deviasi posttest yang sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan pretest menunjukkan bahwa peningkatan capaian tidak serta-merta diikuti oleh penyempitan variasi skor antarpeserta didik.

Secara deskriptif, rata-rata hasil belajar mengalami perubahan sebesar 13,71 poin, dari 52,24 pada pretest menjadi 65,95 pada posttest. Median juga meningkat sebesar 16 poin, dari 49,00 menjadi 65,00. Selain itu, seluruh 21 peserta didik (100%) memperoleh skor posttest yang lebih tinggi daripada skor pretest, dengan peningkatan individual berkisar antara 5 hingga 31 poin. Pola tersebut memberikan indikasi deskriptif yang konsisten mengenai adanya perubahan capaian hasil belajar setelah pembelajaran menggunakan geoboard. Meskipun demikian, temuan deskriptif belum cukup untuk menentukan apakah perbedaan tersebut signifikan secara statistik maupun untuk menetapkan besarnya efek perlakuan. Oleh karena itu, analisis selanjutnya diarahkan pada pengujian asumsi statistik dan pengujian perbedaan skor pretest–posttest.

3. Uji asumsi

Sebelum dilakukan pengujian hipotesis, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas untuk mengetahui karakteristik distribusi skor hasil belajar peserta didik. Pengujian normalitas dilakukan menggunakan Shapiro–Wilk dengan taraf signifikansi 0,05. Uji Shapiro–Wilk digunakan karena jumlah data yang dianalisis relatif kecil, yaitu sebanyak 21 peserta didik. Data dinyatakan berdistribusi normal apabila nilai signifikansi (*p*) lebih besar dari 0,05. Hasil pengujian normalitas skor pretest dan posttest disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas Skor *Pretest* dan *Posttest*

Data	Statistik Shapiro–Wilk	df	Sig.	Interpretasi
<i>Pretest</i>	0,934	21	0,165	Berdistribusi normal
<i>Posttest</i>	0,945	21	0,278	Berdistribusi normal

Berdasarkan Tabel 2, skor pretest memperoleh nilai Shapiro–Wilk sebesar 0,934 dengan nilai signifikansi 0,165, sedangkan skor posttest memperoleh nilai Shapiro–Wilk sebesar 0,945 dengan nilai signifikansi 0,278. Kedua nilai signifikansi tersebut lebih besar dari taraf signifikansi 0,05. Dengan demikian, baik data pretest maupun posttest tidak menunjukkan penyimpangan yang signifikan dari distribusi normal. Hasil tersebut menunjukkan bahwa data hasil belajar memenuhi kriteria normalitas yang digunakan dalam penelitian ini dan selanjutnya dapat dilanjutkan pada tahap pengujian hipotesis.

4. Uji hipotesis *Paired sample t test*

Untuk menguji perbedaan hasil belajar peserta didik sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan media geoboard, dilakukan paired-samples t-test karena skor pretest dan posttest berasal dari peserta didik yang sama. Pengujian dilakukan pada taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$) dengan hipotesis nol (H_0) yang menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan rata-rata hasil belajar antara pretest dan posttest, sedangkan hipotesis alternatif (H_1) menyatakan bahwa terdapat perbedaan rata-rata hasil belajar antara kedua pengukuran tersebut. Hasil pengujian paired-samples t-test disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil *Paired-Samples t-Test Pretest dan Posttest*

Pasangan Data	Mean Difference	Std. Deviation	95% CI Lower	95% CI Upper	t	df	Sig. (2-tailed)
<i>Pretest - Posttest</i>	-13,714	5,321	-16,136	-11,292	-11,811	20	<0,001

Hasil paired-samples t-test menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara skor pretest dan posttest, dengan nilai $t(20) = -11,811$ dan $p < 0,001$. Selisih rata-rata sebesar -13,714 diperoleh dari perhitungan pretest dikurangi posttest, sehingga tanda negatif menunjukkan bahwa rata-rata skor posttest lebih tinggi daripada pretest. Dengan demikian, secara absolut terjadi peningkatan rata-rata hasil belajar sebesar 13,714 poin setelah pembelajaran menggunakan media geoboard. Interval kepercayaan 95% terhadap selisih rata-rata berada pada rentang -16,136 hingga -11,292 dan tidak mencakup nilai nol, yang semakin memperkuat adanya perbedaan antara kedua pengukuran. Berdasarkan kriteria pengujian pada $\alpha = 0,05$, H_0 ditolak karena $p < 0,05$. Hasil tersebut menunjukkan bahwa capaian hasil belajar peserta didik berbeda secara signifikan antara sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan media geoboard.

5. Uji besaran efek

Untuk melengkapi pengujian signifikansi, besaran perubahan hasil belajar dianalisis menggunakan Cohen's d_z sebagai ukuran efek untuk data berpasangan. Ukuran ini digunakan untuk menunjukkan magnitude perbedaan skor pretest dan posttest pada kelompok peserta didik yang sama, sehingga memberikan informasi yang tidak hanya bergantung pada nilai signifikansi statistik. Hasil uji effect size disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 5. Effect Size Perbedaan Hasil Belajar *Pretest* dan *Posttest*

Ukuran efek	Standardizer	Point Estimate	95% CI Lower	95% CI Upper
<i>Cohen's d</i>	5,321	-2,577	-3,470	-1,669

Analisis effect size dilakukan untuk melengkapi hasil pengujian signifikansi dengan memberikan informasi mengenai besarnya perbedaan hasil belajar antara kondisi sebelum dan sesudah pembelajaran. Berdasarkan output paired-samples test, perhitungan Cohen's d_z menghasilkan nilai -2,577 dengan interval kepercayaan 95% antara -3,470 dan -1,669. Nilai negatif muncul karena selisih dihitung berdasarkan urutan pretest dikurangi posttest, sehingga menunjukkan arah perbedaan bahwa skor posttest lebih tinggi daripada skor pretest. Dengan memperhatikan magnitude efek, nilai absolut Cohen's d sebesar 2,577 menunjukkan ukuran efek yang sangat besar. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa perbedaan capaian hasil belajar antara sebelum dan sesudah pembelajaran tidak hanya signifikan secara statistik, tetapi juga memiliki magnitude perubahan yang besar pada kelompok peserta didik yang diteliti.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan adanya perubahan capaian hasil belajar setelah pembelajaran menggunakan media geoboard. Rata-rata skor peserta didik meningkat dari 52,24 pada pretest menjadi 65,95 pada posttest, dengan selisih rata-rata sebesar 13,71 poin. Perbedaan tersebut didukung oleh hasil paired-samples t -test yang menunjukkan nilai $t(20) = -11,811$ dengan $p < 0,001$, sedangkan Cohen's d sebesar 2,577 menunjukkan magnitude perubahan yang sangat besar. Temuan ini menunjukkan bahwa pembelajaran setelah pemberian perlakuan menghasilkan capaian yang berbeda secara statistik dan memiliki perubahan yang substansial pada kelompok yang diteliti. Secara pedagogis, perubahan tersebut dapat dipahami melalui karakteristik geoboard yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk berinteraksi langsung dengan representasi bangun datar, sehingga konsep yang sebelumnya dipelajari melalui gambar dan simbol dapat diamati melalui aktivitas manipulatif.

Besarnya perubahan capaian belajar juga perlu dipertimbangkan bersama hasil pengujian signifikansi. Rata-rata skor meningkat sebesar 13,71 poin, sedangkan paired-samples t -test menghasilkan $t(20) = -11,811$ dengan $p < 0,001$. Selain menunjukkan adanya perbedaan skor sebelum dan sesudah pembelajaran, Cohen's d sebesar 2,577 menunjukkan magnitude perbedaan yang sangat besar berdasarkan batas interpretasi umum untuk standardized mean difference. Cohen's d merupakan ukuran yang menyatakan perbedaan rata-rata dalam satuan standar, sehingga nilai 2,577 tidak berarti bahwa geoboard menghasilkan peningkatan sebesar 2,577 kali, melainkan menunjukkan bahwa selisih skor pretest dan posttest relatif sangat besar dibandingkan dengan variasi skor perubahan dalam data penelitian ini. Interpretasi effect size tetap perlu ditempatkan dalam konteks desain penelitian karena standardized mean difference menggambarkan besarnya perbedaan, bukan dengan sendirinya membuktikan hubungan kausal (Hopkins & Rowlands, 2024).

Penggunaan geoboard memungkinkan peserta didik membangun, mengubah, dan membandingkan berbagai bentuk bangun datar secara langsung. Dalam proses tersebut, peserta didik tidak hanya menerima informasi mengenai rumus keliling, tetapi memperoleh kesempatan untuk mengamati sisi sebagai bagian pembentuk bangun dan menghubungkannya dengan proses menentukan jumlah panjang seluruh sisi (Rochman et al., 2025). Aktivitas ini selaras dalam temuan penelitian bahwa geoboard dalam membentuk kembali bangun juga memungkinkan peserta didik melihat bahwa perubahan konfigurasi titik dan sisi menghasilkan



bentuk yang berbeda, sehingga proses pembelajaran dapat bergerak dari pengalaman konkret menuju representasi visual dan perhitungan simbolik (Sesa & Saputro, 2025). Mekanisme tersebut memberikan penjelasan pedagogis mengapa media manipulatif dapat membantu pembelajaran matematika: objek tidak sekadar digunakan sebagai alat peraga, tetapi menjadi bagian dari aktivitas peserta didik dalam membangun dan menguji representasi matematis.

Gambaran analisis tersebut memperlihatkan bahwa kesesuaian media dengan karakteristik konsep menjadi aspek penting dalam pembelajaran geometri. Konsep keliling berkaitan dengan batas suatu bangun dan keseluruhan panjang sisi yang membentuk batas tersebut; karakteristik geoboard memungkinkan kedua unsur tersebut divisualisasikan dan dimanipulasi secara bersamaan. Peserta didik dapat membentuk suatu bangun, mengidentifikasi sisi-sisinya, kemudian menentukan keliling berdasarkan panjang sisi yang diamati. Dengan demikian, penggunaan geoboard memiliki keterkaitan langsung dengan struktur konsep yang dipelajari, bukan hanya memberikan variasi aktivitas pembelajaran (Qolbu et al., 2026). Kesesuaian tersebut membantu menjelaskan mengapa perubahan hasil belajar dalam penelitian ini dapat dipahami sebagai hasil dari pengalaman belajar yang lebih konkret dan terarah terhadap hubungan antara bentuk, sisi, dan keliling.

Temuan ini sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa manipulatif konkret dapat mendukung pembelajaran matematika ketika aktivitas penggunaan media diarahkan untuk membangun hubungan antara pengalaman konkret dan konsep abstrak. Siller dan Ahmad (2024), misalnya, menemukan bahwa pembelajaran matematika berbantuan manipulatif konkret dan virtual memberikan capaian yang lebih tinggi dibandingkan pembelajaran tradisional pada siswa sekolah dasar, termasuk pada materi geometri serta keliling dan luas. Pada tingkat yang lebih spesifik, penggunaan geoboard juga telah diterapkan dalam pembelajaran geometri sekolah dasar untuk membantu peserta didik memahami bentuk serta konsep keliling dan luas (Fuada et al., 2022). Temuan penelitian ini memperkuat bukti tersebut melalui konteks yang lebih terfokus pada kemampuan menghitung keliling bangun datar pada siswa kelas V MI. Perbedaannya terletak pada karakteristik subjek, konteks madrasah, dan desain penelitian yang menggunakan satu kelompok dengan pengukuran sebelum dan sesudah perlakuan. Oleh karena itu, hasil penelitian ini lebih tepat dipahami sebagai penguatan bukti mengenai perubahan capaian belajar setelah pembelajaran berbantuan geoboard dalam konteks yang diteliti.

Dari perspektif pedagogis, hasil uraian tersebut memberikan implikasi bahwa penggunaan geoboard dalam pembelajaran keliling sebaiknya tidak berhenti pada aktivitas membuat bentuk, tetapi diarahkan pada rangkaian kegiatan yang menghubungkan manipulasi dengan penalaran matematis. Guru dapat meminta peserta didik membangun suatu bangun, mengubah panjang atau konfigurasi sisinya, mengamati perubahan bentuk, menghitung panjang seluruh sisi, kemudian menjelaskan hubungan antara perubahan tersebut dan nilai keliling. Pendekatan demikian sejalan dengan pandangan bahwa keberhasilan penggunaan manipulatif bergantung pada bagaimana aktivitas konkret digunakan untuk membangun konsep abstrak, bukan sekadar pada keberadaan benda manipulatif itu sendiri (Simon, 2022). Dengan demikian, geoboard dapat ditempatkan sebagai jembatan dari pengalaman konkret menuju representasi gambar dan simbol, sementara pertanyaan serta pengarahan guru berfungsi untuk membantu peserta didik mengonstruksi makna matematis dari aktivitas yang dilakukan.

Temuan penelitian ini perlu diinterpretasikan dalam batas desain penelitian yang digunakan. Penelitian melibatkan 21 peserta didik dari satu kelas dan tidak menggunakan kelompok kontrol, sehingga desain one-group pretest–posttest belum memungkinkan peneliti





memisahkan sepenuhnya perubahan hasil belajar yang berkaitan dengan perlakuan dari faktor lain yang dapat berlangsung antara pretest dan posttest, seperti pengalaman belajar sebelumnya, latihan mengerjakan soal, efek pengukuran berulang, perkembangan peserta didik, atau peristiwa pembelajaran lain selama penelitian. Literatur metodologis menegaskan bahwa desain one-group pretest–posttest memiliki sejumlah ancaman terhadap validitas internal, termasuk history, maturation, dan testing, sehingga perubahan skor sebelum dan sesudah perlakuan tidak dengan sendirinya dapat digunakan untuk menetapkan hubungan kausal (Bierer et al., 2025; Capili & Anastasi, 2024). Selain itu, karena penelitian dilakukan pada satu kelas di satu madrasah dengan jumlah peserta didik yang terbatas, penerapan hasil pada konteks sekolah atau karakteristik peserta didik yang berbeda perlu dilakukan secara hati-hati.

KESIMPULAN

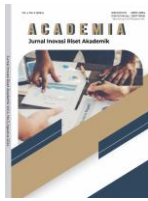
Penggunaan media geoboard pada pembelajaran menghitung keliling bangun datar menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar siswa kelas VA MI Al-Ma'shum Jepon setelah pembelajaran. Temuan ini menunjukkan bahwa geoboard dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang relevan untuk membantu siswa memahami konsep keliling melalui aktivitas membentuk, mengamati, dan memanipulasi sisi bangun secara konkret. Pengalaman tersebut membantu siswa menghubungkan unsur-unsur bangun datar dengan proses menghitung keseluruhan panjang sisi sebagai keliling. Pemanfaatan geoboard juga mendukung keterhubungan antara representasi konkret, visual, dan matematis dalam pembelajaran geometri di madrasah. Hasil penelitian ini menunjukkan potensi geoboard sebagai alternatif media pembelajaran matematika yang dapat digunakan pada materi keliling bangun datar. Penelitian selanjutnya dapat memperluas penerapan pada jumlah peserta didik, karakteristik sekolah, dan konteks pembelajaran yang lebih beragam serta menggunakan kelompok pembanding untuk memperoleh bukti yang lebih kuat mengenai efektivitas penggunaan geoboard dalam meningkatkan hasil belajar matematika.

DAFTAR PUSTAKA

- Aflia, K., Yuhana, Y., & Pamungkas Alamsyah, T. (2020). Developing geoboard learning media for students' mathematical understanding ability at elementary schools. *Primary: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 9(5), 680–689. <https://doi.org/10.33578/JPFKIP.V9I5.8028>
- Al Haddar, G., Silaban, P. J., Lubis, S. K., Afnanda, M., Belmo, K., Rahim, F. R., & Fitriana, D. A. (2023). *Strategi Dan Perencanaan Pembelajaran Di SD/MI*. Get Press Indonesia.
- Angco, R. J. N., & Angco, L. B. (2024). A Meta-Synthesis of Effective Practices and Outcomes in the Use of Manipulatives for Teaching Mathematics. *Human Behavior, Development and Society*, 25(2), 50–59. <https://doi.org/10.62370/HBDS.V25I2.274848>
- Bierer, S. B., Beck Dallaghan, G., Borges, N. J., Brondfield, S., Fung, C. C., Huggett, K. N., Teal, C. R., Thammasitboon, S., & Colbert, C. Y. (2025). Moving Beyond Simplistic Research Design in Health Professions Education: What a One-Group Pretest-Posttest Design Will Not Prove. *MedEdPORTAL: The Journal of Teaching and Learning Resources*, 21, 11527. https://doi.org/10.15766/MEP_2374-8265.11527
- Byrne, E. M., Jensen, H., Thomsen, B. S., & Ramchandani, P. G. (2023). Educational interventions involving physical manipulatives for improving children's learning and



- development: A scoping review. *Review of Education*, 11(2), e3400. <https://doi.org/10.1002/rev3.3400>
- Capili, B., & Anastasi, J. K. (2024). An Introduction to the Quasi-Experimental Design (Nonrandomized Design). *The American Journal of Nursing*, 124(11), 50. <https://doi.org/10.1097/01.NAJ.0001081740.74815.20>
- Dewi, L. K., Triyana, I. G. N., & Mahendradhani, G. A. A. R. (2026). Pengaruh model pembelajaran pbl yang didukung media papan geoboard terhadap hasil belajar matematika peserta didik kelas iv gugus sempu tahun pelajaran 2025/2026. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 11(2), 280-291. <https://doi.org/10.23969/jp.v11i2.54577>
- Fuada, S., Derawati, T., & Rohaeti, L. (2022). Strengthening online learning of geometry material at SDN Bojong 01 using Geoboard and GeoGebra media. *Community Empowerment*, 7(2), 196–209. <https://doi.org/10.31603/ce.5962>
- Hidayatullah, S., Gunardi, A., & Oktaviani, A. M. (2025). Pengaruh Model Direct Instruction Berbantuan Media Geoboard Terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Matematika Bangun Datar Kelas V SDN Turus 5. *Jurnal Pengajaran Sekolah Dasar*, 4(4), 767–782. <https://doi.org/10.56855/jpsd.v4i4.1764>
- Hopkins, W. G., & Rowlands, D. S. (2024). Standardization and other approaches to meta-analyze differences in means. *Statistics in Medicine*, 43(16), 3092–3108. <https://doi.org/10.1002/SIM.10114>
- Hotib, T. A. (2020). Penggunaan Model Jigsaw Berbantuan Media Geoboard untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika. *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar*, 4(1), 93–116. <https://doi.org/10.26811/didaktika.v4i1.133>
- Juárez-López, J. A., Vázquez-Serrano, D., Paternina-Borja, O., & León-Palacios, M. P. de. (2022). Analyzing the Effect of Using the Geoboard for Learning the Pythagorean Theorem. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 11(3), 211–219. <https://doi.org/10.15294/ujme.v11i3.61100>
- Kurneasih, Y., Aris, I. E., & Oktaviani, A. M. (2025). Tinjauan Literatur Sistematis: Pengaruh Media Geoboard terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Bangun Datar. *Jurnal Pengajaran Sekolah Dasar*, 4(3), 538–550. <https://doi.org/10.56855/jpsd.v4i3.1573>
- Laiyinah, N. N., Sulianto, J., & Sary, R. M. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Geoboard Materi Segi Empat Pada Pembelajaran Matematika Untuk Meningkatkan Penalaran Matematis Siswa Di Sekolah Dasar. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 9(04), 343-357. <https://doi.org/10.23969/jp.v9i04.20605>
- Ningrum, A., & Napitupulu, S. (2021). Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Geoboard Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Keliling Dan Luas Bangun Datar Kelas III SD. *Cybernetics: Journal Educational Research and Social Studies*, 2(4), 103–113. <https://doi.org/10.51178/cjerss.v2i4.318>
- Ochugboju, A. O., & Díez-Palomar, J. (2025). Systematic review on the use of virtual and physical manipulatives by primary school teachers. *Social Sciences & Humanities*



- Open, 12, 102188. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2025.102188>
- Pallant, J. (2020). *SPSS Survival Manual: A Step by Step Guide to Data Analysis Using IBM SPSS (7th ed.)*.
- Ponte, R., Viseu, F., Neto, T. B., & Aires, A. P. (2023). Revisiting manipulatives in the learning of geometric figures. *Frontiers in Education*, 8, 1217680. <https://doi.org/10.3389/educ.2023.1217680>
- Pratiwi, N., Atmoko, A., Taufiq, A., Faizah, S., & Alfari, R. (2025). Effective Instructional Strategies for Elementary School Mathematics: A PRISMA-Guided Systematic Literature Review. *Journal of Innovation and Research in Primary Education*, 4(2), 380–391. <https://doi.org/10.56916/jirpe.v4i2.1420>
- Qolbu, S. Z., Sati, S., & Afendi, A. H. (2026). The Use of Geoboard Manipulative to Improve Elementary School Student Mathematical Problem-Solving Skills: A Classroom Action Research. *Mathline: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 11(3), 667-680. <https://doi.org/10.31943/mathline.v11i3.1183>
- Rahayu, F., & Fikri Hamdani, M. (2026). Innovation in Mathematics Learning: Utilizing Geoboards to Strengthen Understanding of Flat Shapes in Fourth Grade Elementary School. *Journal of Practice Learning and Educational Development*, 6(2), 1548–1555. <https://doi.org/10.58737/jpled.v6i2.1093>
- Rahmadani, S., & Kusumah, R. (2024). Pengaruh Media Pembelajaran Geoboard Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Matematika Di SDN 1 Cieurih. *Jurnal PGSD*, 10(1). <https://doi.org/10.32534/jps.v10i1.5779>
- Rahmi, R. dan N. S. B. (2021). *Statistika Penelitian Pendidikan Analisis Perhitungan Matematis dan Aplikasi SPSS* (S. & L. Kim, Ed.; 1st ed.). KENCANA.
- Razali, G., Syamil, A., Hurit, R. U., Asman, A., Lestariningsih, Radjawane, L. E., Bagenda, C., Falasifah, N., Aman, A. P. O., Tingga, C. P., Saloom, G., S, S., Gultom, N. B., Fadhilatunisa, D., Fakhri, M. M., & Rosidah. (2023). *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan Kombinasi*. CV. Media Sains Indonesia.
- Risma, R. A. P., Eka, E. Z., & Santoso, D. A. (2026). Improvement in elementary students' mathematical problem-solving abilities through contextual teaching and learning supported by geoboard media. *Jurnal Pendidikan Matematika (JPM)*, 12(2), 180–191. <https://doi.org/10.33474/jpm.v12i2.25751>
- Rochman, K. N., Riyadi, R., & Wahyuningsih, S. (2025). Pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan media Geoboard dalam pembelajaran matematika materi bangun datar terhadap hasil belajar matematika siswa. *Didaktika Dwija Indria*, 13(1), 88-93. <https://doi.org/10.20961/ddi.v13i1.91087>
- 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>
- Siller, H. S., & Ahmad, S. (2024). The Effect of Concrete and Virtual Manipulative Blended Instruction on Mathematical Achievement for Elementary School Students. *Canadian*





- Journal of Science, Mathematics and Technology Education* 2024 24:2, 24(2), 229–266. <https://doi.org/10.1007/s42330-024-00336-y>
- Simon, M. A. (2022). Contributions of the learning through activity theoretical framework to understanding and using manipulatives in the learning and teaching of mathematical concepts. *The Journal of Mathematical Behavior*, 66, 100945. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2022.100945>
- Sopian, L. A., Yudha, C. B., & Oktaviana, E. (2020). Penerapan Media Papan Geoboard pada Pembelajaran Matematika. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan STKIP Kusuma Negara IV* (pp. 444-449). <https://jurnal.stkipkusumanegara.ac.id/index.php/semnara2020/article/view/740>
- Waruwu, M. G. L., Sinaga, N. M., Putri, A., Zai, R. I., Butar, A. M. B., Manullang, S. M. B., & Saragih, D. I. (2026). Analysis of Students' Learning Difficulties in Geometry and Measurement Learning at the Elementary School Level. *OMEGA: Jurnal Keilmuan Pendidikan Matematika*, 5(1), 137-148. <https://doi.org/10.47662/jkpm.v5i1.1130>
- Yoyana, S., & Supriansyah, S. (2025). Pengaruh penggunaan media Geoboard terhadap hasil belajar matematika siswa pada materi bangun datar. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 13(2), 360-368. <https://doi.org/10.21831/jpms.v13i2.87825>