



Development of Mathematics learning tools through Realistic Mathematics Education (RME) to enhance spatial ability

Fince Putri Yeni Purba¹, Bornok Sinaga², Fauziyah Harahap³

^{1,2,3}Universitas Negeri Medan, Kota Medan, Indonesia

fincepurba97@gmail.com¹, bornoksinaga48@gmail.com², fauziyahharahap@gmail.com³

ABSTRACT

This study aims to develop mathematics learning tools based on Realistic Mathematics Education (RME) to improve elementary school students' spatial ability. The research was conducted in response to students' low spatial skills, primarily caused by the dominance of conventional teaching methods, limited use of contextual media, and the absence of systematically integrated learning tools using the RME approach. The development procedure used a modified ADDIE model consisting of three main stages: analyze, design, and develop. The research subjects included fourth-grade students and mathematics teachers at SDN 102083 Pabatu. The instruments involved expert validation questionnaires, student response questionnaires, spatial ability tests, and observation sheets for lesson implementation. The results showed that the developed learning tools were deemed valid by material experts, media experts, and teachers. The high level of lesson implementation and positive responses from both students and teachers confirmed practicality. Effectiveness was evidenced by the improvement in pretest and posttest scores, with a normalized gain score of 0.651 and a classical mastery percentage of 88 percent. These findings suggest that RME-based learning tools are effective in enhancing students' spatial abilities in Mathematics.

ARTICLE INFO

Article History:

Received: 20 Jun 2025

Revised: 15 Sep 2025

Accepted: 6 Oct 2025

Publish online: 18 Oct 2025

Keywords:

elementary students; learning tools; Realistic Mathematics Education; RME; spatial ability

Open access

Inovasi Kurikulum is a peer-reviewed open-access journal.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan perangkat pembelajaran Matematika berbasis Realistic Mathematics Education (RME) guna meningkatkan kemampuan spasial murid sekolah dasar. Latar belakang penelitian ini adalah rendahnya kemampuan spasial murid yang disebabkan oleh dominasi metode pembelajaran konvensional, penggunaan media yang kurang kontekstual, serta belum tersedianya perangkat ajar yang mengintegrasikan pendekatan RME secara sistematis dan menyeluruh. Prosedur pengembangan menggunakan model ADDIE yang dimodifikasi menjadi tiga tahap utama, yaitu analyze, design, dan develop. Subjek penelitian meliputi murid kelas IV SDN 102083 Pabatu dan guru mata pelajaran Matematika. Instrumen yang digunakan mencakup angket validasi, angket respon, tes kemampuan spasial, dan lembar observasi keterlaksanaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan dinyatakan valid berdasarkan penilaian ahli materi, ahli media, dan guru. Perangkat juga tergolong praktis karena keterlaksanaan pembelajaran mencapai kategori baik dan memperoleh respon positif dari guru dan murid. Keefektifan perangkat dibuktikan melalui peningkatan nilai pretest dan posttest, dengan skor N-Gain sebesar 0,651 dan persentase ketuntasan klasikal sebesar 88 persen. Hasil tersebut menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran berbasis RME efektif dalam meningkatkan kemampuan spasial murid sekolah dasar.

Kata Kunci: kemampuan spasial; perangkat pembelajaran; Realistic Mathematics Education; RME; sekolah dasar

How to cite (APA 7)

Purba, F. P. Y., Sinaga, B., & Harahap, F. (2025). Development of Mathematics learning tools through Realistic Mathematics Education (RME) to enhance spatial ability. *Inovasi Kurikulum*, 22(4), 2301-2314.

Peer review

This article has been peer-reviewed through the journal's standard double-blind peer review, where both the reviewers and authors are anonymised during review.



Copyright

2025, Fince Putri Yeni Purba, Bornok Sinaga, Fauziyah Harahap. This an open-access is article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International (CC BY-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author, and source are credited. *Corresponding author: fincepurba97@gmail.com

INTRODUCTION

Kualitas pembelajaran Matematika di sekolah dasar masih menunjukkan kelemahan mendasar, terutama dalam pendekatan pembelajaran yang digunakan oleh guru di kelas. Proses pembelajaran yang bersifat satu arah melalui metode ceramah menyebabkan murid kurang terlibat aktif dalam berpikir dan mengeksplorasi konsep-konsep Matematika secara mendalam (Kurniawan *et al.*, 2024; Maryanti, 2024). Murid cenderung menerima informasi secara pasif tanpa ruang untuk membangun pemahaman melalui pengalaman belajar yang kontekstual dan interaktif (Astria & Kusuma, 2023; Setiawan *et al.*, 2024). Dominasi penyampaian materi secara verbal menghambat pengembangan kemampuan berpikir kritis dan logis, serta turut berkontribusi terhadap rendahnya kemampuan spasial murid dalam memahami konsep geometri dan representasi visual dua atau tiga dimensi (Ainurrahmah *et al.*, 2023; Pubian & Herpratiwi, 2022; Simamora *et al.*, 2024). Permasalahan ini menjadi semakin kompleks ketika pemanfaatan teknologi digital dalam pembelajaran Matematika belum dioptimalkan, meskipun berbagai aplikasi telah tersedia untuk memperkaya proses belajar.

Guru masih mengalami kendala dalam menggunakan perangkat digital secara bermakna, sehingga murid tidak memperoleh pengalaman visualisasi spasial yang memadai (Lestari & Naila, 2021; Sutarna & Maryani, 2021). Hasil observasi awal di SD Negeri 102083 Pabatu menunjukkan bahwa 70% murid kelas IV mengalami kesulitan dalam memahami konsep bangun ruang, khususnya pada materi kubus. Rendahnya kemampuan murid dalam membayangkan rotasi dan orientasi titik pada bangun ruang menunjukkan bahwa pembelajaran Matematika perlu dirancang secara inovatif, kontekstual, dan dekat dengan kehidupan nyata (Manik *et al.*, 2024; Yuliaty *et al.*, 2021). Pengembangan perangkat pembelajaran yang mengintegrasikan pendekatan Matematika realistik menjadi solusi relevan untuk menjawab tantangan tersebut secara sistematis dan bermakna.

Kemampuan spasial merupakan aspek kognitif penting dalam pembelajaran geometri, namun hasil diagnostik awal di SD Negeri 102083 Pabatu menunjukkan bahwa sebagian besar murid masih mengalami kesulitan dalam membayangkan bentuk dan posisi bangun ruang, termasuk rotasi dan orientasi titik pada kubus, dengan hanya 24% yang menjawab benar. Kondisi ini menunjukkan perlunya strategi pembelajaran yang dapat mengaitkan konsep abstrak dengan pengalaman konkret murid (Sari *et al.*, 2022). Teknologi berbasis web seperti Google Sites memiliki potensi besar untuk mendukung pengembangan kemampuan spasial melalui penyajian materi secara visual, interaktif, dan kontekstual (Istiqomarie *et al.*, 2023; Sugiarto *et al.*, 2023). Platform ini memungkinkan integrasi teks, gambar, serta instruksi pembelajaran dalam satu antarmuka yang sistematis dan fleksibel, sekaligus mendorong keterlibatan aktif murid (Jubaiddah & Zulkarnain, 2020; Meduri *et al.*, 2022). Penggunaan Google Sites terbukti mampu meningkatkan efektivitas belajar dan memperkuat interaksi antara guru dan peserta didik, sehingga pengembangan perangkat pembelajaran berbasis pendekatan realistik yang terintegrasi dengan teknologi digital menjadi sebuah kebutuhan mendesak untuk meningkatkan kualitas pembelajaran Matematika pada materi bangun ruang (Soraya & Wantika, 2021; Sutarni & Aryuana, 2023).

Kemampuan spasial berperan penting dalam pembelajaran Matematika karena berkaitan langsung dengan visualisasi, rotasi, dan pemahaman hubungan ruang dua serta tiga dimensi, dan keterampilan ini terbukti berkorelasi positif terhadap prestasi belajar, khususnya dalam geometri dan pemecahan masalah berbasis visual (Ismi *et al.*, 2021; Pitriyani *et al.*, 2024). Pengembangan kemampuan spasial membutuhkan pendekatan pembelajaran yang kontekstual dan bermakna, salah satunya melalui *Realistic Mathematics Education* (RME) yang menekankan matematisasi progresif berbasis masalah nyata (Yunianingsih *et al.*, 2024). Pendekatan ini mendorong murid membangun model informal dari situasi konkret hingga mencapai pemahaman formal melalui diskusi dan refleksi kelas, serta menempatkan aktivitas murid sebagai inti pembelajaran (Warmansyah *et al.*, 2023). Integrasi antara pendekatan RME

dan pengembangan kemampuan spasial menjadi dasar penting bagi penyusunan perangkat pembelajaran yang adaptif, sistematis, dan sesuai dengan kebutuhan belajar murid sekolah dasar.

Perangkat pembelajaran yang digunakan guru di sekolah dasar masih didominasi oleh rancangan pembelajaran yang bersifat prosedural dan berorientasi pada hafalan, tanpa mempertimbangkan pendekatan pedagogis yang sesuai dengan karakteristik materi dan kebutuhan belajar murid ([Ayu et al., 2021](#); [Dwi & Audina, 2021](#)). Ketidaksesuaian ini menyebabkan pembelajaran geometri berlangsung kaku dan minim eksplorasi visual, sehingga menghambat pengembangan kemampuan spasial ([Zaharah et al., 2024](#)). Ketidakterpaduan antara isi pembelajaran dan konteks kehidupan nyata semakin memperlebar jarak antara konsep Matematika dan pemahaman murid ([Tiofani et al., 2024](#)). Berbagai penelitian menunjukkan bahwa pengembangan perangkat berbasis RME yang didukung media digital seperti Google Sites mampu meningkatkan efektivitas pembelajaran, memperkuat pemahaman konseptual, dan mendorong keterlibatan aktif murid melalui penyajian materi visual yang interaktif ([Listyaningrum et al., 2025](#); [Payadyna et al., 2025](#)). Relevansi antara kelemahan perangkat konvensional dan efektivitas pendekatan RME menjadi landasan penting bagi perlunya pengembangan inovatif yang menggabungkan keduanya dalam rancangan pembelajaran yang sistematis, kontekstual, dan adaptif terhadap kebutuhan murid sekolah dasar.

Upaya integrasi teknologi digital seperti Google Sites dalam pembelajaran Matematika telah menunjukkan dampak positif terhadap pemahaman konsep spasial murid, namun implementasinya masih menghadapi hambatan karena keterbatasan panduan desain pembelajaran yang berbasis riset ([Muhammad et al., 2025](#)). Ketiadaan *toolkit* pedagogis yang sistematis menyebabkan guru kesulitan dalam merancang perangkat yang sesuai dengan karakteristik teknologi digital sekaligus selaras dengan prinsip RME ([Ozcair & Cakiroglu, 2021](#)). Kondisi ini mencerminkan adanya kesenjangan antara potensi teknologi pembelajaran dengan realitas pelaksanaannya di kelas. Penyusunan perangkat pembelajaran yang valid, praktis, dan efektif belum banyak dikembangkan secara khusus untuk mengintegrasikan konteks spasial, pendekatan realistik, dan media digital berbasis web. Kebutuhan akan desain pembelajaran yang terstruktur, kontekstual, dan responsif terhadap kebutuhan belajar murid menjadi dasar urgensi untuk melakukan penelitian pengembangan perangkat berbasis RME berbantuan Google Sites guna meningkatkan kemampuan spasial murid sekolah dasar secara optimal.

Fakta empiris, kajian teoretis, dan kesenjangan implementasi pembelajaran menunjukkan perlunya pengembangan perangkat pembelajaran yang mampu mengintegrasikan pendekatan RME secara sistematis dan didukung oleh pemanfaatan teknologi digital berbasis web. Inovasi perangkat pembelajaran ini diharapkan tidak hanya memberikan pengalaman belajar yang kontekstual, tetapi juga mampu meningkatkan kemampuan spasial murid secara terukur. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan perangkat pembelajaran Matematika berbasis RME berbantuan Google Sites yang valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan kemampuan spasial murid sekolah dasar.

LITERATURE REVIEW

Realistic Mathematics Education (RME)

Realistic Mathematics Education (RME) merupakan pendekatan pembelajaran Matematika yang berorientasi pada konteks kehidupan nyata sehingga konsep yang dipelajari murid memiliki makna dan dapat diterapkan dalam berbagai situasi. Pendekatan RME terbukti mampu meningkatkan pemahaman konsep Matematika, keterlibatan belajar, dan kemampuan berpikir kritis murid melalui penyajian masalah kontekstual yang dekat dengan kehidupan sehari-hari. Berbagai penelitian menyatakan bahwa RME mendorong murid untuk membangun pemahaman secara bertahap melalui proses matematisasi horizontal dan vertikal yang terstruktur ([Apriyanti et al., 2023](#); [Suanto et al., 2023](#)). Proses tersebut memfasilitasi murid dalam mengembangkan model informal dari situasi nyata hingga mencapai

representasi matematis yang lebih formal dan abstrak. Prinsip utama RME meliputi penggunaan konteks nyata, konstruksi mandiri, keterlibatan aktif, dan interaksi yang terus-menerus, sehingga mampu menciptakan pembelajaran bermakna yang sesuai dengan karakteristik perkembangan kognitif murid sekolah dasar. Implementasi RME dalam pembelajaran Matematika di sekolah dasar tampak pada kegiatan murid ketika menghitung volume wadah berbentuk kubus atau membandingkan ukuran balok melalui aktivitas eksploratif menggunakan benda konkret (Pramesta & Mariana, 2022; Safari & Syafawani, 2025). Sehingga, penerapan RME dikelas membantu murid memahami konsep spasial secara bermakna sekaligus meningkatkan kemampuan berpikir logis dan reflektif.

Sejumlah penelitian sebelumnya masih menunjukkan keterbatasan dalam hal pengembangan perangkat pembelajaran yang berbasis RME secara sistematis dan terintegrasi dengan media digital. Desain pembelajaran yang telah ada sebagian besar belum mendukung kebutuhan guru untuk menerapkan pendekatan ini secara praktis, khususnya dalam pembelajaran geometri dan peningkatan kemampuan spasial. Selain itu, belum banyak studi yang secara eksplisit mengembangkan perangkat pembelajaran Matematika berbasis RME dengan dukungan teknologi seperti Google Sites untuk mendorong keterlibatan spasial murid. Kesenjangan tersebut menguatkan urgensi penelitian ini untuk mengembangkan perangkat pembelajaran berbasis RME yang valid, praktis, dan efektif, serta mampu mengintegrasikan teknologi digital secara pedagogis dalam pembelajaran Matematika di sekolah dasar.

Kemampuan Spasial

Kemampuan spasial merupakan aspek kognitif penting dalam pembelajaran Matematika yang berkaitan dengan kemampuan membayangkan, memvisualisasikan, dan memanipulasi objek dalam ruang dua dan tiga dimensi. Penelitian menunjukkan bahwa murid dengan kemampuan spasial tinggi cenderung memiliki prestasi yang lebih baik dalam mata pelajaran Matematika, khususnya geometri dan pemecahan masalah visual (Azzahra et al., 2025; Nadia & Saputro, 2025). Berdasarkan teori Van Hiele, kemampuan spasial dalam konteks geometri berkembang melalui lima tahapan hierarkis, yaitu visualisasi, analisis, deduksi informal, deduksi formal, dan rigor, yang harus dilalui secara berurutan untuk mencapai pemahaman konseptual yang matang (Fattah & Pratama, 2024; Kusnadi et al., 2023; Zaharah et al., 2024). Setiap tahapan menunjukkan kompleksitas berpikir murid dalam memahami bentuk, hubungan antar elemen geometri, serta kemampuan memberikan argumen logis terhadap sifat-sifat bangun ruang (Fardiana et al., 2023). Kemampuan ini tidak bersifat bawaan, melainkan diperoleh melalui proses pembelajaran yang aktif, kontekstual, dan bertahap sesuai tingkat perkembangan kognitif murid.

Meskipun urgensi pengembangan kemampuan spasial telah diakui secara luas, praktik pembelajaran di sekolah dasar masih cenderung terfokus pada penggunaan rumus dan hafalan prosedural tanpa melibatkan eksplorasi visual yang mendalam. Studi empiris juga menunjukkan bahwa murid sekolah dasar di Indonesia masih berada pada level berpikir spasial yang rendah, yakni hanya mencapai tahap visualisasi atau analisis (Putra et al., 2023). Minimnya intervensi pembelajaran yang secara khusus dirancang untuk meningkatkan keterampilan spasial menjadi salah satu faktor yang memperkuat kesenjangan antara tuntutan kurikulum dan kondisi faktual di lapangan. Oleh karena itu, penelitian ini dirancang untuk mengembangkan perangkat pembelajaran Matematika berbasis RME berbantuan media digital, yang dirancang secara sistematis untuk menstimulasi perkembangan spasial murid secara terstruktur dan sesuai dengan prinsip pembelajaran geometri yang progresif.

Google Sites

Google Sites merupakan platform berbasis web yang memungkinkan guru menyusun materi pembelajaran secara terstruktur, interaktif, dan mudah diakses oleh murid kapan saja dan di mana saja.

Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa penggunaannya dalam pembelajaran Matematika dapat meningkatkan motivasi belajar, keterlibatan aktif murid, dan pemahaman konsep yang lebih mendalam melalui penyajian visual yang menarik ([Aisyah et al., 2025](#); [Hadidi & Setiawan, 2021](#)). Integrasi konten berupa teks, gambar, video, dan latihan dalam satu tampilan web menciptakan pengalaman belajar yang lebih dinamis daripada media cetak konvensional. Google Sites menyediakan fleksibilitas akses dan mendukung koneksi antar sumber belajar, sehingga dapat memperkuat pembelajaran mandiri dan diferensiasi. Peran utama platform ini terletak pada kemampuannya menghubungkan konsep Matematika yang bersifat abstrak dengan visualisasi konkret melalui penyajian bangun ruang, simulasi, dan aktivitas berbasis proyek.

Pemanfaatan Google Sites dalam pembelajaran masih menghadapi sejumlah keterbatasan, terutama pada aspek desain yang belum secara eksplisit mengacu pada pendekatan pedagogis tertentu seperti RME ([Yulianti & Novtiar, 2023](#)). Guru cenderung menggunakan platform ini hanya sebagai media penyimpanan materi dan tugas, tanpa mengoptimalkan potensinya sebagai alat untuk mengonstruksi pemahaman konseptual secara kontekstual. Fungsinya sebagai media belajar belum sepenuhnya diarahkan untuk menstimulasi kemampuan spasial murid, khususnya dalam materi geometri ([Hidayatillah et al., 2022](#); [Lutfiyah et al., 2025](#)). Studi sebelumnya belum banyak mengembangkan perangkat pembelajaran Matematika yang mengintegrasikan prinsip RME dengan dukungan media digital interaktif seperti Google Sites. Kesenjangan tersebut menunjukkan bahwa pemanfaatan Google Sites memerlukan pendekatan desain instruksional yang lebih sistematis dan berbasis teori belajar agar mampu berfungsi sebagai alat pedagogis, bukan sekadar media informasi. Perlu dirancang perangkat pembelajaran yang tidak hanya memuat konten visual dan latihan, tetapi juga mendorong murid untuk membangun pemahaman spasial melalui interaksi aktif dengan materi yang disajikan secara visual dan kontekstual.

METHODS

Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan (*research and development*) yang bertujuan menghasilkan perangkat pembelajaran Matematika berbasis *Realistic Mathematics Education* (RME) berbantuan Google Sites yang valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan kemampuan spasial murid. Prosedur pengembangan mengacu pada model 4D (*define, design, develop, and disseminate*) yang disesuaikan dengan kebutuhan lapangan. Penelitian dilaksanakan di SD Negeri 102083 Pabatu, Kabupaten Serdang Bedagai, Provinsi Sumatera Utara, pada semester genap tahun ajaran 2024/2025, terhitung sejak Februari hingga Mei 2025. Subjek penelitian ini adalah murid kelas IV SD Negeri 102083 Pabatu yang menjadi peserta uji coba perangkat pembelajaran, sedangkan objek penelitian berupa perangkat pembelajaran Matematika yang dikembangkan, yaitu modul ajar, RPP, buku murid, dan LKPD berbasis pendekatan RME dan terintegrasi dengan media Google Sites.

Prosedur pengembangan dalam penelitian ini mengacu pada model 4D yang terdiri atas empat tahap utama, yaitu *define, design, develop, and disseminate*. Tahap *define* dilakukan untuk menganalisis kebutuhan pembelajaran, termasuk identifikasi karakteristik murid, analisis kurikulum, serta pemetaan materi Matematika yang relevan dengan kemampuan spasial. Tahap *design* mencakup perencanaan sistematis perangkat pembelajaran yang meliputi penyusunan modul ajar, RPP, buku murid, dan LKPD dengan menerapkan prinsip-prinsip RME dan integrasi media Google Sites. Tahap *develop* dilaksanakan melalui validasi ahli terhadap perangkat yang telah disusun, uji coba terbatas pada murid kelas IV, serta revisi berdasarkan umpan balik untuk memperoleh perangkat yang layak digunakan. Tahap terakhir yaitu *disseminate* dilakukan dengan mengimplementasikan perangkat pembelajaran secara lebih luas dan mengevaluasi efektivitasnya dalam meningkatkan kemampuan spasial murid secara klasikal. Setiap tahapan dilaksanakan secara berurutan dan terstruktur untuk menghasilkan produk pembelajaran yang valid, praktis, dan efektif.

Instrumen penelitian yang digunakan meliputi lembar validasi ahli, angket kepraktisan, dan tes kemampuan spasial. Lembar validasi ahli terdiri atas lembar validasi modul ajar, RPP, buku murid, dan LKPD yang dinilai oleh ahli materi dan ahli media untuk mengukur aspek kelayakan isi, konstruksi, kebahasaan, dan keterpaduan dengan pendekatan RME serta pemanfaatan Google Sites. Angket kepraktisan diberikan kepada guru dan murid untuk memperoleh data tentang kemudahan penggunaan, kemenarikan, dan keterlaksanaan perangkat pembelajaran di kelas. Tes kemampuan spasial digunakan untuk mengetahui efektivitas perangkat pembelajaran dalam meningkatkan hasil belajar murid pada aspek visualisasi dan rotasi objek geometri. Data hasil validasi dan kepraktisan dianalisis secara kuantitatif deskriptif dengan menghitung skor rata-rata dan persentase kategori kelayakan. Data efektivitas dianalisis dengan menggunakan uji statistik deskriptif dan inferensial, termasuk uji N-Gain untuk melihat peningkatan hasil belajar, serta uji normalitas dan uji-t untuk mengetahui perbedaan signifikan antara hasil *pretest* dan *posttest*.

RESULTS AND DISCUSSION

Tahap Definisi (*Define*)

Tahap *define* diawali dengan pelaksanaan observasi awal di SD Negeri 102083 Pabatu pada tanggal 15 Februari 2025 untuk mengidentifikasi kesulitan belajar murid dalam memahami materi bangun ruang. Hasil tes diagnostik menunjukkan bahwa 70% murid mengalami hambatan dalam memahami konsep geometri, khususnya pada bentuk kubus dan balok. Kesulitan utama murid terletak pada aspek spasial, di mana sebagian besar tidak mampu membayangkan bentuk dan struktur bangun ruang secara visual. Pembelajaran di kelas masih berpusat pada guru dan bersifat konvensional, yang menyebabkan murid kurang aktif, tidak diberi ruang untuk mengeksplorasi konsep, serta tidak terlibat dalam kegiatan belajar yang konkret. Karakteristik murid kelas IV di sekolah ini tergolong heterogen secara kognitif, dengan gaya belajar dominan visual dan kinestetik, serta kebutuhan pembelajaran yang menuntut keaktifan, visualisasi konkret, dan pendekatan kontekstual. Materi geometri berupa kubus dan balok dipilih karena termasuk ke dalam kategori konsep abstrak yang sulit dipahami tanpa pengalaman langsung, sehingga pendekatan RME dinilai relevan untuk mengaitkan konsep geometri dengan kehidupan nyata murid.

Analisis terhadap pembelajaran sebelumnya menunjukkan bahwa tugas-tugas yang diberikan guru bersifat mekanistik, seperti menghitung sisi dan rusuk tanpa pengalaman konkret, sehingga tidak mendorong kemampuan spasial murid. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini dirancang untuk mengakomodasi keterlibatan aktif melalui kegiatan membangun, menyusun, dan menggambar bangun ruang, serta menyelesaikan masalah kontekstual berbasis kehidupan sehari-hari. Tujuan pembelajaran disusun untuk mengembangkan dua kemampuan utama, yaitu kemampuan memanipulasi bentuk kubus dan balok secara fisik, serta kemampuan mengidentifikasi ciri-ciri bangun ruang seperti sisi, sudut, dan rusuk. Indikator pembelajaran dijabarkan secara bertahap agar dapat dicapai melalui aktivitas dalam LKPD dan evaluasi yang dilakukan melalui tugas pada media Google Sites. Perangkat dirancang agar murid tidak hanya memahami konsep secara prosedural, tetapi juga memiliki pengalaman belajar yang bermakna dan berkembang dalam aspek spasial secara komprehensif.

Tahap Desain (*Design*)

Tahap *design* diawali dengan merancang tes kemampuan spasial yang mengacu pada indikator visualisasi, analisis, dan deduksi informal. Penyusunan kisi-kisi soal dan pedoman penskoran dilakukan untuk menjamin validitas dan reliabilitas instrumen evaluasi. Selain itu, disusun pula angket respons murid guna mengidentifikasi tanggapan terhadap perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Angket mencakup aspek kesenangan, kebaruan, keterbacaan bahasa, daya tarik visual, serta minat terhadap

aktivitas pembelajaran. Pemilihan media pembelajaran disesuaikan dengan karakteristik murid kelas IV SD yang berada pada tahap operasional konkret menurut teori perkembangan Piaget. Aktivitas pembelajaran dirancang berbasis *hands-on activity* dengan memanfaatkan media konkret seperti balok mainan, kertas karton, dan benda nyata dari lingkungan sekitar. Media ini ditujukan untuk merangsang kemampuan manipulatif serta mengembangkan imajinasi spasial murid melalui pengalaman belajar yang nyata dan kontekstual.

Perancangan perangkat pembelajaran mengacu pada prinsip RME. Seluruh format perangkat, yang mencakup modul ajar, buku guru, buku murid, dan LKPD, dikembangkan secara sistematis dan kontekstual. Draf awal disusun dalam lima komponen utama: 1) Modul ajar dengan sintaks RME; 2) Buku guru sebagai panduan pelaksanaan; 3) Buku murid dengan pendekatan masalah nyata; 4) LKPD berbasis aktivitas eksploratif; serta 5) Instrumen berupa tes dan angket. Modul ajar memuat alur pembelajaran melalui tahap memahami konteks, mendeskripsikan dan menyelesaikan masalah, berdiskusi, serta menyimpulkan, dengan tambahan indikator pencapaian, tujuan, dan asesmen formatif. Buku guru berisi langkah-langkah teknis dan alternatif kegiatan pembelajaran, sedangkan buku murid dikemas dengan ilustrasi menarik, bahasa sederhana, dan kolom refleksi untuk mendukung pemahaman. LKPD disusun untuk melatih keterampilan spasial melalui aktivitas konkret, menggambar, dan menyusun bangun kubus serta balok. Perangkat ini dirancang untuk mencapai tujuan utama pembelajaran, yaitu manipulasi dan identifikasi ciri-ciri bangun ruang. Instrumen penilaian berupa tes, angket, dan lembar observasi digunakan untuk mengevaluasi efektivitas perangkat dalam meningkatkan kemampuan spasial serta keterlibatan murid selama proses pembelajaran. Visualisasi keseluruhan alur perangkat pembelajaran yang dikembangkan ditampilkan pada **Gambar 1** sebagai storyboard rancangan awal berbasis pendekatan RME.



Gambar 1. Rancangan awal
Sumber: Penelitian 2025

Storyboard yang ditunjukkan pada **Gambar 1** menggambarkan rancangan alur pembelajaran yang berbasis pendekatan RME, mencakup integrasi media konkret, sintaks RME, pemanfaatan Google Sites, serta aktivitas pembelajaran yang dikembangkan untuk meningkatkan kemampuan spasial murid secara kontekstual dan bertahap.

Tahap Pengembangan (*Develop*)

Proses pengembangan perangkat pembelajaran melibatkan analisis validitas dan reliabilitas terhadap seluruh instrumen yang digunakan. Validasi dilakukan terhadap angket, instrumen soal, serta komponen utama perangkat pembelajaran seperti buku murid, buku guru, LKPD, dan modul ajar. Angket validasi disusun mengacu pada kriteria kelayakan isi, kebahasaan, ilustrasi, dan format penyajian, lalu disebarluaskan kepada tiga validator ahli untuk memperoleh masukan yang relevan. Skala penilaian menggunakan rentang 1-4 dan kriteria valid jika nilai rata-rata validasi (V_a) melebihi 3.01. Ringkasan hasil penilaian dari para validator untuk setiap komponen dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Hasil Validasi Instrumen dan Bahan Ajar

Instrumen/Bahan ajar	Aspek isi	Aspek bahasa	Aspek format	Ilustrasi	Rata-rata	Kategori
Instrumen soal	3.26	2.78	3.37	-	3.14	Valid
LKPD	4.33	4.27	4.19	-	4.26	Sangat Valid
Modul ajar	3.71	3.40	3.33	3.30	3.45	Valid

Sumber: Penelitian 2025

Analisis validitas dan reliabilitas juga dilakukan terhadap soal uraian berjumlah sembilan butir untuk mengukur kemampuan spasial murid. Hasil analisis validitas menggunakan korelasi *Product Moment* menunjukkan bahwa enam soal dinyatakan valid, sedangkan tiga soal tidak valid. Instrumen ini tetap dapat digunakan dengan pertimbangan bahwa sebagian besar butir soal memenuhi kriteria validitas. Reliabilitas soal dihitung menggunakan rumus Alpha Cronbach dan memperoleh nilai sebesar 0.80, menunjukkan konsistensi tinggi dalam pengukuran kemampuan spasial. Uji tingkat kesukaran menunjukkan dua soal tergolong mudah, dua soal sedang, dan dua soal sukar, yang mengindikasikan variasi tingkat kesulitan telah terpenuhi. Analisis daya beda menunjukkan bahwa tiga soal berada dalam kategori baik dan tiga lainnya dalam kategori sangat baik, sehingga soal mampu membedakan murid berdasarkan tingkat penguasaan materi. Validitas yang diperoleh dari seluruh instrumen menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran telah layak digunakan untuk uji coba terbatas dan memiliki potensi efektif dalam meningkatkan kemampuan spasial murid kelas IV SD secara bertahap dan terukur.

Tahap Penyebarluasan (*Disseminate*)

Kepraktisan perangkat pembelajaran dianalisis melalui data observasi keterlaksanaan pada saat implementasi berlangsung. Observasi dilakukan dengan menggunakan instrumen lembar penilaian keterlaksanaan, yang terdiri atas beberapa indikator dengan skala penilaian rentang 1 hingga 5. Observator telah memperoleh *briefing* sebelumnya agar proses penilaian berlangsung sistematis dan objektif. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran memperoleh skor keterlaksanaan sebesar 75.09%. Persentase ini mengacu pada kategori penilaian yang tercantum dalam **Tabel 2** dan diklasifikasikan ke dalam kategori “baik”. Hasil tersebut merefleksikan bahwa perangkat yang dikembangkan memiliki tingkat kepraktisan yang memadai untuk diimplementasikan dalam konteks pembelajaran Matematika kelas IV.

Tabel 2. Keterlaksanaan Perangkat Pembelajaran

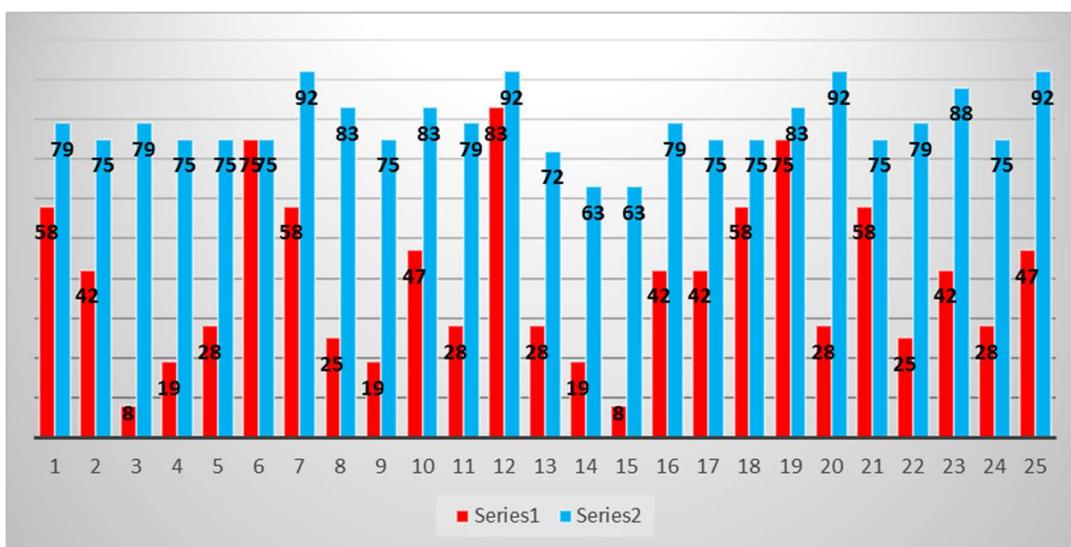
Indikator penilaian	Jumlah skor
Memperhatikan/mendengarkan penjelasan guru/teman	90
Membaca/memahami masalah kontekstual dalam buku murid/LKPD	89
Menyelesaikan masalah, menemukan cara dan jawaban	90
Berdiskusi/bertanya kepada teman atau guru	97
Menarik kesimpulan suatu prosedur atau konsep	94
Perilaku yang tidak relevan dengan KBM, seperti percakapan di luar topik pembelajaran	101
Sebelum instrumen ini digunakan terlebih dahulu divalidasi oleh pakar pendidikan	96

Sumber: Penelitian 2025

Efektivitas perangkat pembelajaran tercermin melalui capaian ketuntasan belajar murid berdasarkan hasil *posttest* kemampuan spasial. Uji lapangan melibatkan 25 peserta didik, dan sebanyak 22 murid

memperoleh skor minimal 75, sehingga dinyatakan tuntas. Tiga murid lainnya mencatatkan skor 72 dan 63, yang berarti belum mencapai kriteria ketuntasan. Persentase ketuntasan klasikal mencapai 88%, menunjukkan keberhasilan perangkat dalam membantu murid mencapai tujuan pembelajaran. Rata-rata nilai *pretest* menunjukkan angka 39.6 yang merefleksikan rendahnya penguasaan awal terhadap materi spasial sebelum pembelajaran dilaksanakan. Proses pembelajaran berlangsung selama dua kali pertemuan dengan menggunakan perangkat berbasis pendekatan Matematika realistik yang dirancang secara kontekstual sesuai kehidupan sehari-hari.

Nilai rata-rata *posttest* meningkat menjadi 73.72, dan menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan dibandingkan skor awal. Peningkatan tersebut dihitung menggunakan rumus normalized gain (N-Gain) dan menghasilkan nilai 0.651 yang termasuk dalam kategori sedang. Grafik peningkatan nilai *pretest* dan *posttest* murid ditampilkan pada **Gambar 2**. Data *posttest* selanjutnya dianalisis melalui uji normalitas Kolmogorov-Smirnov yang menunjukkan bahwa distribusi data tergolong normal ($L_{hitung} 0.176 < L_{tabel} 0.264$). Uji homogenitas menunjukkan nilai signifikansi 0.152, sehingga distribusi data bersifat homogen. Uji t dua pihak dilakukan untuk menguji perbedaan signifikan dan menghasilkan $t_{hitung} 2.087 > t_{tabel} 2.014$ serta nilai signifikansi $0.043 < 0.05$. Hasil pengujian tersebut menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran efektif dalam meningkatkan kemampuan spasial murid kelas IV sekolah dasar.



Gambar 2. Grafik Persentase Pretest dan Posttest
Sumber: Penelitian 2025

Analisis terhadap angket respons menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran memperoleh persentase penilaian sebesar 75.12% berdasarkan tanggapan murid. Hasil ini mencerminkan penerimaan yang cukup baik terhadap perangkat, khususnya dari sisi tampilan, isi, serta relevansi materi dengan konteks pembelajaran nyata. Respons dari guru juga memperkuat temuan ini, dengan capaian sebesar 80% pada guru 1 dan 78.3% pada guru 2. Penilaian yang diberikan mencakup aspek keterpakaian dalam kegiatan pembelajaran, kesesuaian materi dengan kurikulum, serta kemudahan penggunaan perangkat di kelas. Hasil ini memberikan gambaran bahwa perangkat yang dikembangkan tidak hanya diterima dengan baik oleh murid, namun juga dianggap aplikatif dan mendukung proses pembelajaran menurut perspektif guru.

Discussion

Kelayakan perangkat pembelajaran yang dikembangkan tercermin dari validitas isi, bahasa, ilustrasi, dan kesesuaian konteks terhadap capaian pembelajaran. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian yang

menunjukkan bahwa pengembangan LKPD digital berbasis RME terbukti layak untuk diterapkan di jenjang sekolah dasar. Validasi oleh ahli dalam penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kualitas isi, tampilan, dan keterbacaan LKPD telah memenuhi standar kelayakan ([Selian et al., 2023](#)). Keberhasilan pengembangan ini turut diperkuat oleh efektivitas perangkat dalam meningkatkan pemahaman konsep Matematika yang berbasis pada masalah kontekstual ([Hidayat et al., 2020](#)). Penerapan pendekatan realistik dalam LKPD juga meningkatkan representasi visual dan koneksi matematis murid ([Hidayati et al., 2023](#)). Hasil validasi yang menunjukkan rata-rata skor di atas kriteria kelayakan ditemukan pula dalam pengembangan e-LKPD yang berbasis Google Form ([Asni & Hidayat, 2023](#)). Keandalan konten serta relevansi dengan konteks lokal diperkuat oleh pengembangan LKPD bermuatan etnomatematika yang mendapatkan kategori valid ([Manik et al., 2024](#)). Perbandingan ini menunjukkan bahwa perangkat yang dikembangkan selaras dengan temuan sebelumnya dalam hal kelayakan isi, media, dan efektivitas capaian pembelajaran.

Kepraktisan perangkat pembelajaran terlihat dari hasil observasi keterlaksanaan, respons guru, dan keterlibatan aktif murid selama proses pembelajaran berlangsung. Rata-rata persentase kepraktisan menunjukkan bahwa perangkat mudah digunakan dan mampu memfasilitasi proses belajar sesuai karakteristik murid sekolah dasar. Hasil ini diperkuat oleh penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa LKPD berbasis RME memudahkan guru dalam mengelola kelas serta meningkatkan partisipasi murid melalui aktivitas yang kontekstual ([Umami et al., 2024](#)). Kemudahan penggunaan serta kejelasan petunjuk dalam LKPD berbasis digital juga berperan dalam meningkatkan kepraktisan perangkat ([Hidayatillah et al., 2022](#)). Penggunaan media konkret dan digital dalam satu kesatuan perangkat turut mendukung efektivitas interaksi antara murid dan materi pembelajaran ([Sugiarto et al., 2023](#)). Guru memberikan respons positif terhadap kebermanfaatan perangkat karena sesuai dengan alur logika pembelajaran serta fleksibel dalam implementasi.

Penilaian murid terhadap kemenarikan visual dan kemudahan memahami isi LKPD juga menjadi indikator penting bahwa perangkat yang dikembangkan tergolong praktis dan layak digunakan dalam pembelajaran berbasis realistik. Kemenarikan visual tampak melalui penggunaan ilustrasi karakter kontekstual, perpaduan warna cerah yang seimbang, tipografi berukuran besar untuk meningkatkan keterbacaan, serta tata letak yang rapi dan proporsional. Setiap halaman LKPD dirancang agar memandu alur berpikir murid secara bertahap, mulai dari pengenalan konteks hingga pemecahan masalah. Versi digital LKPD yang disajikan melalui Google Sites dilengkapi dengan fitur tautan interaktif, animasi sederhana, tombol navigasi antar halaman, dan penyematan video pembelajaran pendek. Fitur-fitur tersebut memungkinkan murid berpindah antar bagian LKPD tanpa kehilangan fokus, sekaligus memperoleh pengalaman belajar yang lebih interaktif dan menarik.

Efektivitas perangkat pembelajaran yang dikembangkan dibuktikan melalui peningkatan hasil belajar murid pada *posttest* serta pencapaian ketuntasan klasikal sebesar 88%. Kenaikan skor rata-rata dan hasil uji *N-Gain* menunjukkan bahwa perangkat mampu meningkatkan kemampuan spasial murid secara signifikan. Temuan ini konsisten dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa penggunaan LKPD berbasis RME mampu meningkatkan hasil belajar melalui pemecahan masalah kontekstual dan aktivitas visual yang terstruktur ([Yunianingsih et al., 2024](#)). Keterkaitan antara aktivitas murid dengan kehidupan sehari-hari berperan penting dalam meningkatkan pemahaman konsep geometri, khususnya pada materi bangun ruang kubus dan balok yang memiliki representasi nyata di sekitar murid. Pembelajaran dilaksanakan melalui Google Sites yang menampilkan konteks visual seperti susunan kardus, akuarium, dan lemari penyimpanan sebagai media untuk menstimulasi pemahaman bentuk tiga dimensi. Guru mengarahkan murid untuk mengamati gambar kontekstual, menghitung volume, serta membandingkan ukuran melalui lembar kerja digital yang telah disediakan.

Proses interaksi tidak bersifat pasif, karena murid secara langsung memilih jawaban, menyeret objek digital, serta mengisi kolom refleksi singkat pada laman Google Sites. Aktivitas ini memungkinkan murid memanipulasi representasi bangun ruang secara virtual, sekaligus menghubungkan konsep Matematika dengan pengalaman konkret di lingkungan sehari-hari. Model pembelajaran semacam ini menjadikan RME lebih bermakna karena murid terlibat aktif membangun konsep melalui eksplorasi visual dan tindakan reflektif berbasis konteks autentik. Efektivitas perangkat juga didukung oleh kemampuannya dalam menstimulasi berpikir reflektif dan spasial murid melalui kegiatan eksploratif (Setiawan et al., 2024). Penggunaan media digital seperti Google Sites turut meningkatkan ketertarikan murid serta mempercepat proses pemahaman dan peningkatan kepercayaan diri (*self-confidence*) (Abdurohim et al., 2025; Aisyah et al., 2025). Penelitian lain membuktikan bahwa perangkat berbasis realistik yang dirancang secara sistematis efektif dalam mengembangkan representasi spasial, baik dari segi visualisasi maupun pemecahan masalah matematis (Simamora et al., 2024). Perbandingan ini menegaskan bahwa perangkat yang dikembangkan tidak hanya valid dan praktis, tetapi juga efektif dalam mencapai tujuan pembelajaran secara menyeluruh.

CONCLUSION

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran Matematika berbasis *Realistic Mathematics Education* (RME) yang dikembangkan valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan kemampuan spasial murid kelas IV SD. Validitas perangkat didukung oleh penilaian para ahli terhadap aspek isi, bahasa, ilustrasi, dan format penyajian yang memenuhi kriteria kelayakan. Kepraktisan tercermin dari keterlaksanaan pembelajaran yang tinggi serta respons positif dari guru dan murid terhadap perangkat yang digunakan. Efektivitas perangkat dibuktikan melalui peningkatan hasil belajar dan ketuntasan klasikal murid pada kemampuan spasial, yang diperoleh dari analisis statistik dan peningkatan nilai *pretest* ke *posttest*. Penelitian ini menyimpulkan bahwa perangkat berbasis RME dapat menjadi alternatif pembelajaran yang kontekstual, bermakna, dan sesuai dengan karakteristik murid sekolah dasar. Penelitian lanjutan direkomendasikan untuk menguji implementasi perangkat dalam konteks sekolah yang lebih luas, serta mengembangkan perangkat sejenis pada materi Matematika lainnya guna memperkuat daya guna model pembelajaran realistik dalam pendidikan dasar.

AUTHOR'S NOTE

Penulis menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan terkait publikasi artikel ini. Penulis menegaskan bahwa data dan isi artikel bebas dari plagiarisme. Ucapan terima kasih yang tulus disampaikan kepada seluruh keluarga besar SD Negeri 102083 Pabatu, khususnya Kepala Sekolah dan para guru, yang telah memberikan dukungan, kerja sama, serta kemudahan akses selama proses pengambilan data penelitian berlangsung.

REFERENCES

- Abdurohim, R., Wahyudin, D., & Susanti, L. (2025). Research trends on RME and self-confidence in the Mathematics education curriculum. *Inovasi Kurikulum*, 22(1), 465-492.
- Ainurrahmah, A., Helena, G., & Handayani, R. (2023). Analisis kemampuan spasial visualization siswa sekolah dasar dalam pemecahan masalah geometri. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 9(1), 717-725.
- Aisyah, S., Lusiana, L., & Retta, A. M. (2025). Pengembangan media pembelajaran berbasis Google Sites pada materi bangun ruang. *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 14(1), 123-137.

- Apriyanti, E., Asrin, A., & Fauzi, A. (2023). Model pembelajaran realistic mathematics education dalam meningkatkan pemahaman konsep Matematika siswa sekolah dasar. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 9(4), 1978-1986.
- Asni, A. S., & Hidayat, W. (2023). Pengembangan e-LKPD berbasis Realistic Mathematics Education (RME) berbantuan Google Form untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas IV SD. *Tematik: Jurnal Penelitian Pendidikan Dasar*, 2(2), 166-171.
- Astria, R., & Kusuma, A. B. (2023). Analisis pembelajaran berdiferensiasi untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis. *Proximal: Jurnal Penelitian Matematika dan Pendidikan Matematika*, 6(2), 112-119.
- Ayu, S., Ardianti, S. D., & Wanabuliandari, S. (2021). Analisis faktor penyebab kesulitan belajar Matematika. *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(3), 1611-1622.
- Azzahra, M., Kurniawan, R., Sapitri, T. S., Mahendra, Y., Zulkardi, Z., Mulyono, B., Meryansumayeka, M., & Susanti, E. (2025). Pengembangan media Adventure with Math untuk meningkatkan kemampuan spasial siswa kelas IV materi bangun datar. *J-MPM Media Pendidikan Matematika*, 13(1), 419-508.
- Dwi, D. F., & Audina, R. (2021). Analisis faktor penyebab kesulitan belajar Matematika kelas IV sekolah dasar negeri. *Cybernetics: Journal Educational Research and Social Studies*, 2(3), 94-106.
- Fardiana, R., Supriyadi, & Djuniadi. (2023). Analisis kebutuhan pengembangan instrumen penilaian kemampuan berpikir geometri berbasis website. *JRPM (Jurnal Review Pembelajaran Matematika)*, 8(1), 63-71.
- Fattah, G. F., & Pratama, L. D. (2024). Pengaruh model pembelajaran berbasis teori Van Hiele terhadap kemampuan spasial siswa SMP pada materi kesinambungan. *Jurnal Ilmu Pendidikan Muhammadiyah Kramat Jati*, 5(2), 196-204.
- Hadidi, H., & Setiawan, B. (2021). Penerapan media pembelajaran e-learning berbasis Google Sites terhadap hasil belajar Matematika siswa. *J-PiMat: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2), 377-384.
- Hidayat, E. I. F., Vivi Yandhari, I. A., & Alamsyah, T. P. (2020). Efektivitas pendekatan Realistic Mathematics Education (RME) untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep Matematika siswa kelas V. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 4(1), 106-113.
- Hidayati, A. N., Sari, T. M., Qiftiyah, M., & Yunianto, T. (2023). Development of student activity sheets based on the Realistic Mathematics Education (RME) approach for elementary school students. *Journal Al-Mudarris*, 6(1), 66-79.
- Hidayatullah, W., Ningsih, E. T. W., & Pratama, L. D. (2022). Kepraktisan media pembelajaran interaktif berbasis Google Sites berorientasi pada hasil belajar dan minat belajar siswa. *Laplace: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 93-104.
- Ismi, K., Al, K., Kurniawati, K. R. A., & Negara, H. R. P. (2021). Analisis kemampuan spasial matematis ditinjau dari perbedaan gender siswa kelas VIII. *Journal Focus Action of Research Mathematic (Factor M)*, 4(1), 53-62.
- Istiqomarie, N., Hapizah, H., & Mulyono, B. (2023). Design of Google Site-based learning media for circle material to support critical thinking skills. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(2), 527-544.
- Jubaidah, S., & Zulkarnain, M. R. (2020). Penggunaan Google Sites pada pembelajaran Matematika materi pola bilangan SMP kelas VIII SMPN 1 Astambul. *Lentera: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 15(2), 68-73.
- Kurniawan, A. A., Cahyaningsih, D., Sari, M., Ramadhaniyah, M., Yukans, S. S., Kurniadi, E., & Utari, R. S. (2024). Motivasi belajar siswa gen-alpha dalam pembelajaran geometri berbantuan Geogebra. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(3), 521-532.

- Kusnadi, D., Barumbun, M., & Fauzan, B. A. (2023). Analisis kemampuan spasial siswa melalui teori belajar Van Hiele pada pembelajaran Matematika di sekolah dasar. *Jurnal Mathematic Pedagogic*, 7(2), 146-157.
- Lestari, D. D. P., & Naila, I. (2021). Profil kemampuan spasial siswa sekolah dasar dalam pemecahan masalah geometri: Sebuah studi literatur. *Jurnal Fundadikdas (Fundamental Pendidikan Dasar*, 4(1), 9-20.
- Listyaningrum, P., Retnawati, H., Harun, & Ibda, H. (2025). Realistic mathematics education in digital era elementary schools: A systematic literature review. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, 15(1), 67-74.
- Lutfiyah, F. M., Sari, A. C., & Kurniawati, N. (2025). Media Matematika interaktif exploring math berbasis Google Sites untuk pembelajaran transformasi geometri. *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 14(2), 546-557.
- Manik, S. A. R., Humairoh, A. P., Annisa, S., Mailani, E., & Ketaren, M. A. (2024). Peran media visual dalam meningkatkan pemahaman geometri siswa sekolah dasar. *Ar-Rumman: Journal of Education and Learning Evaluation*, 1(2), 759-763.
- Maryanti, I. (2024). Upaya meningkatkan motivasi belajar Matematika peserta didik dengan media pembelajaran interaktif berbasis web pada materi bangun ruang sisi datar. *Kognitif: Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, 4(1), 630-640.
- Meduri, N. R. H., Firdaus, R., & Fitriawan, H. (2022). Efektifitas aplikasi website dalam pembelajaran untuk meningkatkan minat belajar peserta didik. *Akademika*, 11(2), 283-294.
- Muhammad, I., Jupri, A., & Herman, T. (2025). Development of web-based learning media with a Realistic Mathematics Education approach to increase student self-determination. *Infinity Journal*, 14(2), 303-322.
- Nadia, K., & Saputro, T. V. D. (2025). Profil kemampuan pemahaman konsep bangun ruang pada siswa kelas V di SDN 09 Rangkang. *Jurnal Ilmuan Pendidikan, Matematika dan Kebumian*, 1(2), 68-74.
- Ozcahir, B., & Cakiroglu, E. (2021). An augmented reality learning toolkit for fostering spatial ability in Mathematics lesson: Design and development. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 9(4), 145-167.
- Payadyna, I. P. A. A., Wena, I. M., Noviantari, P. S., & Kurniawan, I. M. P. (2025). Development of RME learning media based on virtual exhibition to improve students' High Order Thinking Skills (HOTS). *Mathematics Teaching Research Journal*, 15(5), 129-156.
- Pitriyani, S., R., & Maryati, I. (2024). Efektivitas model problem-based learning terhadap kemampuan spasial matematis siswa. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 347-356.
- Pramesta, S. P. E., & Mariana, N. (2022). Implementasi RME berbasis etnomatematika materi ciri-ciri bangun datar menggunakan permainan engklek. *Jurnal Review Pendidikan Dasar: Jurnal Kajian Pendidikan dan Hasil Penelitian*, 8(2), 111-120.
- Pubian, Y. M., & Herpratiwi, H. (2022). Penggunaan media Google Site dalam pembelajaran untuk meningkatkan efektifitas belajar peserta didik sekolah dasar. *Akademika*, 11(01), 163-172.
- Putra, S. D., Aryani, D., Syofyan, H., & Yasin, V. (2023). Aplikasi augmented reality geometri sekolah dasar untuk bangun datar dan ruang menggunakan metode marker based tracking. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 7(1), 250-259.
- Safari, Y., & Syafawani, U. R. (2025). Implementasi model Realistic Mathematics Education (RME) sebagai solusi kontekstual peningkatan hasil belajar Matematika. *Jurnal Pengajaran Sekolah Dasar*, 4(1), 31-45.
- Sari, H. A., Susanto, S., & Yudianto, E. (2022). Pengembangan perangkat pembelajaran geometri bangun ruang berbantuan Geogebra untuk meningkatkan kemampuan spasial siswa sekolah dasar. *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(3), 2441-2450.

- Selian, N. M. K., Mulyono, M., & Mariani, M. (2023). Development of learning instruments based on RME models to improve students' mathematical literacy and learning interest. *Kalamatika: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 27-48.
- Setiawan, M. A., Sriadhi, S., & Silaban, S. (2024). Enhancing critical thinking skill by implementing electronic student worksheets based on guided inquiry in natural science subject for elementary school. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 16(3), 225-229.
- Simamora, D. K., Maria, N. S., Adhawina, R., Manik, R. S., F, K., S., & Siregar, B. H. (2024). Peningkatan kemampuan spasial siswa pada materi bangun ruang melalui penerapan RME berbantuan Geogebra di kelas IX SMPN 27 Medan. *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, 4(3), 599-606.
- Soraya, F., & Wantika, R. R. (2021). Pengaruh pendekatan realistic mathematic education secara e-learning terhadap hasil belajar Matematika. *Buana Matematika: Jurnal Ilmiah Matematika dan Pendidikan Matematika*, 11(2), 151-164.
- Suanto, E., Ginting, T. T. E., & Kartini, K. (2023). Pengembangan perangkat pembelajaran dengan pendekatan realistic mathematics education untuk memfasilitasi kemampuan pemahaman matematis siswa. *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(2), 1953-1964.
- Sugiarto, S., Buchori, A., & Kusumaningsih, W. (2023). Pengembangan mobile learning Matematika menggunakan virtual reality dalam meningkatkan kemampuan spasial siswa SMP. *Imajiner: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 5(3), 242-249.
- Sutarna, N., & Maryani, E. (2021). Literasi spasial mahasiswa calon guru sekolah dasar. Dwija Cendekia. *Jurnal Riset Pedagogik*, 5(2), 351-360.
- Sutarni, S., & Aryuana, A. (2023). Realistic Mathematics Education (RME): Implementation of learning models for improving HOTS-oriented Mathematics problem-solving ability. *Al-Ishlah: Jurnal Pendidikan*, 15(2), 1213-1223.
- Tiofani, A., Soelasmono, K., & Bella Cintya, H. A. (2024). Kajian dampak positif puzzle terhadap kemampuan spasial dan motorik anak. *Jurnal Kreatif: Desain Produk Industri dan Arsitektur*, 12(1), 107-120.
- Umami, R. R., Utaminingsih, S., & Riswari, L. A. (2024). Efektivitas pendekatan realistic mathematics education berbantuan media ARCA terhadap pemahaman konsep Matematika siswa kelas V SD. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(1), 325-333.
- Warmansyah, J., Yuningsih, R., Nirwana, E. S., Ravidah, P., R., A., & Masril. (2023). The effect of mathematics learning approaches and self-regulation to recognize the concept of early numbers ability. *JPUD - Jurnal Pendidikan Usia Dini*, 17(1), 54-81.
- Yulianti, V., & Novtiar, C. (2023). Pengaruh penggunaan bahan ajar berbasis google sites dengan pendekatan realistic mathematics education untuk meningkatkan pemahaman matematis siswa pada pembelajaran materi penyajian data. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif (JPMI)*, 6(5), 2035-2044.
- Yuliati, F. A., Murtianto, Y. H., & Nursyahidah, F. (2021). Profil berpikir kreatif siswa SMP ditinjau dari kemampuan spasial dan kemampuan logis matematis. *Imajiner: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 3(5), 418-427.
- Yunianingsih, E., Meiliasari, M., & Jaya, I. (2024). Mengembangkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelas V sekolah dasar menggunakan pendekatan Realistic Mathematic Education (RME) dan visualisasi spasial. *Cetta: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 7(3), 147-160.
- Zaharah, S., Sahidi, & Triono, M. (2024). Analisis kemampuan spasial peserta didik ditinjau dari teori Van Hiele tingkat informal deduktif. *JPPI: Jurnal Pembangunan Pendidikan Indonesia*, 1(2), 9-17.