



Research Article

Pengembangan Bahan Ajar Matematika Materi Geometri Berbasis Model 4D untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa MI

Erna Puji Astuti¹, Minnah El Widdah², Heroza Firdaus³

1. Universitas Islam Negeri Sulthan Thaha Saifudin Jambi, Indonesia
E-mail: ernapuji2406@gmail.com 
2. Universitas Islam Negeri Sulthan Thaha Saifudin Jambi, Indonesia
E-mail: ernapuji2406@gmail.com
3. Universitas Islam Negeri Sulthan Thaha Saifudin Jambi, Indonesia
E-mail: herozaufirdaus@uinjambi.ac.id



Copyright © 2026 by Authors, Published by AL-AFKAR: Journal For Islamic Studies. This is an open access article under the CC BY License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>).

Received : May 02, 2026
Accepted : July 03, 2026

Revised : June 04, 2026
Available online : August 04, 2026

How to Cite: Erna Puji Astuti, Minnah El Widdah and Heroza Firdaus. (2026) "Development of 4D Model-Based Mathematics Teaching Materials on Geometry to Improve Learning Outcomes of Islamic Elementary School (MI) Students", *al-Afkar, Journal For Islamic Studies*, 9(3), pp. 1549–1556. doi: 10.31943/afkarjournal.v9i3.3579.

Development of 4D Model-Based Mathematics Teaching Materials on Geometry to Improve Learning Outcomes of Islamic Elementary School (MI) Students

Abstract. The purpose of this research is to enhance the mathematical knowledge of fifth graders at Jambi City's Ibtidaiyah Nurul Ihsan College by creating lesson plans that focus on geometrical concepts. There were four phases to the Research and Development (R&D) process that were used in this study: define, design, development, and disseminate. A total of twenty-two fifth graders served as

the research subjects. Interviews, surveys, and tests were used to gather information, and both quantitative and qualitative methods were used to analyse it. Based on assessments by language experts, subject matter experts, and tool experts, the created instructional materials showed extremely high validity. Feedback from both instructors and students indicated that the materials were useful in enhancing students' grasp of geometric concepts. Therefore, the created maths lessons are a good substitute for traditional textbooks since they help primary school students learn mathematics in a way that is more interesting, dynamic, and accessible.

Keywords: Instructional Material Development, Mathematics Learning, Geometric Elements, Learning Outcomes, 4D Model Geometri, Hasil Belajar, Model 4D

Abstrak. Tujuan penelitian ini adalah untuk meningkatkan pengetahuan matematika siswa kelas lima di Sekolah Tinggi Ibtidaiyah Nurul Ihsan, Kota Jambi, dengan membuat rencana pembelajaran yang berfokus pada konsep geometri. Proses Penelitian dan Pengembangan (R&D) yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari empat fase: mendefinisikan, merancang, mengembangkan, dan menyebarkan. Sebanyak dua puluh dua siswa kelas lima menjadi subjek penelitian. Wawancara, survei, dan tes digunakan untuk mengumpulkan informasi, dan metode kuantitatif serta kualitatif digunakan untuk menganalisisnya. Berdasarkan penilaian oleh ahli bahasa, ahli materi pelajaran, dan ahli alat, materi pembelajaran yang dibuat menunjukkan validitas yang sangat tinggi. Umpan balik dari instruktur dan siswa menunjukkan bahwa materi tersebut bermanfaat dalam meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep geometri. Oleh karena itu, pelajaran matematika yang dibuat merupakan pengganti yang baik untuk buku teks tradisional karena membantu siswa sekolah dasar belajar matematika dengan cara yang lebih menarik, dinamis, dan mudah diakses.

Kata Kunci: Pengembangan Bahan Ajar, Pembelajaran Matematika, Elemen Geometri, Hasil Belajar, Model 4D

PENDAHULUAN

Berinvestasi dalam sistem pendidikan suatu negara adalah cara yang pasti untuk meningkatkan modal manusia dan mendorong kemajuan ekonominya. Pendidikan matematika sangat penting karena membantu siswa mengembangkan kemampuan penalaran yang berguna dalam banyak konteks, termasuk berpikir kritis, analisis, dan inovasi. Kurikulum matematika sekolah dasar bertujuan untuk menanamkan dasar dalam kemampuan berhitung dan konsep dunia nyata kepada siswa (Fefy Gusmarlia, 2025). Kurangnya sumber daya pengajaran yang menarik dan mudah diakses berkontribusi pada persepsi siswa tentang matematika sebagai mata pelajaran yang menantang (Nurhaswinda dkk., 2025).

Siswa sekolah dasar seringkali menganggap geometri sebagai konsep matematika yang menantang. Geometri adalah mata pelajaran yang menuntut visual dan spasial karena mempelajari desain bentuk geometris menggunakan titik, garis, dan sisi. Karena ketergantungan sistem pendidikan pada buku teks dan penjelasan instruktur sebagai pengganti sumber daya pembelajaran kreatif, siswa sering menghadapi kesulitan dalam memahami konsep geometri. Selain itu, seperti yang dinyatakan oleh Batubara dkk. (2025), hasil belajar dan motivasi belajar siswa sama-sama terpengaruh negatif oleh penggunaan bahan pembelajaran yang terus-menerus. Oleh karena itu, sangat penting untuk menciptakan sumber daya pendidikan yang dapat membantu siswa memahami konsep geometri melalui visual yang menarik.

Istilah "bahan pembelajaran" mencakup berbagai macam sumber daya yang membantu pendidik dalam pekerjaan mereka dengan siswa. Menyelaraskan kebutuhan siswa, karakteristik materi, dan hasil belajar yang diinginkan sangat penting dalam pengembangan bahan pembelajaran (Mardiah Gusmawati, 2022). Menurut Dik Riyadi dkk. (2025), keterlibatan, pemahaman, dan kinerja siswa di kelas dapat ditingkatkan melalui penggunaan sumber daya pendidikan yang kreatif. Siswa dapat memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang abstrak matematika dengan bantuan bahan pembelajaran yang menarik dan dirancang secara analitis.

Hasil belajar siswa dalam matematika dapat ditingkatkan melalui pembuatan bahan pembelajaran, menurut penelitian sebelumnya. Menurut penelitian (Ali Mahmudi dkk., 2022), bahan pembelajaran kontekstual berbasis ADDIE untuk pengajaran matematika sangat efektif, realistis, dan valid. Selain itu, menurut penelitian (Natalia Rosalina Rawa dkk., 2021), siswa dapat memperoleh manfaat dari modul geometri latar belakang yang telah dikembangkan dalam hal pemahaman konsep geometri. Isnaini Mahuda (2021) menemukan bahwa alat pembelajaran matematika berbasis Android secara signifikan meningkatkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika. Menurut penelitian lain (Neha dkk., 2023), motivasi dan hasil belajar siswa sekolah dasar dapat ditingkatkan melalui penggunaan alat pembelajaran interaktif untuk materi geometri.

Pengembangan materi pembelajaran matematika secara signifikan berdampak pada peningkatan kualitas pembelajaran, menurut berbagai penelitian. Namun, masih sangat sedikit penelitian tentang penggunaan model pengembangan 4D dalam pembuatan materi pembelajaran geometri untuk digunakan di sekolah dasar. Untuk meningkatkan hasil belajar siswa kelas lima di SD Nurul Ihsan, Kota Jambi, penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan materi pembelajaran matematika geometri yang benar-benar efektif dan efisien.

Karena guru sekolah dasar dapat memperoleh manfaat besar dari pengembangan pelajaran yang disesuaikan dengan kebutuhan, minat, dan gaya belajar individu siswa, penelitian ini sangat penting. Selain itu, diharapkan sumber daya pendidikan yang dibuat akan meningkatkan keterlibatan siswa, pemahaman prinsip-prinsip geometri, dan hasil belajar. Tujuan utama penelitian ini adalah untuk mengembangkan sumber daya pedagogis matematika yang dapat berfungsi sebagai alternatif buku teks tradisional bagi pengajar matematika sekolah dasar, dengan fokus pada geometri. Temuan penelitian ini juga diharapkan dapat membuka jalan bagi investigasi serupa untuk meningkatkan sumber daya pendidikan matematika bagi siswa sekolah dasar di masa mendatang.

METODE PENELITIAN

Metodologi R&D digunakan dalam penelitian ini. Penelitian dan pengembangan (R&D) adalah strategi untuk menciptakan dan mengevaluasi produk baru dengan tujuan pendidikan (Sugiyono, 2022). Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar siswa kelas lima di SD Nurul Ihsan, Kota Jambi, melalui pengembangan bahan ajar matematika khusus untuk bagian geometri.

Model 4D, yang diciptakan oleh Thiagarajan, adalah model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini. Menurut Trianto (2020), terdapat empat langkah

dalam model ini: mendefinisikan, mendesain, mengembangkan, dan menyebarluaskan. Untuk menilai desain, menganalisis tanggung jawab pengembangan, dan menentukan tujuannya, langkah mendefinisikan digunakan untuk memeriksa persyaratan pengembangan karakter staf pengajar. Mengkonseptualisasikan bahan ajar sesuai dengan karakteristik bahan dan kebutuhan staf pengajar merupakan tujuan dari langkah mendesain. Memvalidasi produk dengan melibatkan para ahli di bidang bahan, alat, dan bahasa merupakan tujuan dari langkah pengembangan. Di Sekolah Dasar Nurul Ihsan di Kota Jambi, tahap diseminasi dilakukan dengan kelompok kecil guru kelas lima.

Sumber informasi primer dan sekunder membentuk basis data penelitian. Pertanyaan dan jawaban, survei pemantauan, dan ujian digunakan untuk mengumpulkan data primer dari guru dan siswa kelas lima di Sekolah Dasar Nurul Ihsan di Kota Jambi (J. Moleong, 2022). Berbagai sumber, termasuk buku, jurnal objektif, makalah penelitian, dan dokumen yang berkaitan dengan pengembangan materi pembelajaran matematika dan pengajaran geometri, juga memberikan informasi yang kurang memadai (Zed, 2021).

Instrumen penilaian, serta kuesioner dan ujian lanjutan, digunakan untuk mengumpulkan informasi untuk penelitian ini. Tujuan survei adalah untuk mendapatkan wawasan tentang lingkungan kelas dan persyaratan sumber daya pembelajaran dengan mengumpulkan data dari siswa. Strategi pembelajaran matematika dalam kategori ini dipantau. Guru, siswa, dan validator semuanya mengisi survei untuk memberikan umpan balik tentang kegunaan dan keakuratan materi kursus. Demikian pula, ujian berfungsi untuk memastikan apakah materi kursus meningkatkan hasil belajar siswa atau tidak (Arikunto, 2020).

Metode analisis data kuantitatif dan kualitatif digunakan. Hasil survei, bersama dengan umpan balik dan saran dari orang-orang yang meninjaunya, dianalisis menggunakan metode kualitatif. Efektivitas, kegunaan, dan validitas materi kursus dievaluasi menggunakan metode kuantitatif. Untuk menentukan apakah materi pembelajaran yang dibuat efektif, kami menggunakan uji N-Gain untuk membandingkan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah penggunaan.

Dengan demikian, diharapkan metode penelitian ini akan menghasilkan materi pembelajaran matematika yang inovatif, efisien, dan efektif yang dapat berfungsi sebagai pengganti materi pembelajaran dalam kursus matematika sekolah dasar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Siswa kelas lima di Sekolah Dasar Nurul Ihsan di Kota Jambi akan menjadi fokus penelitian ini karena mereka berupaya meningkatkan pengetahuan matematika mereka, khususnya di bidang geometri. Materi pembelajaran dikembangkan menggunakan model 4D yang mencakup fase mendefinisikan, merancang, mengembangkan, dan menyebarluaskan. Berdasarkan temuan, materi pembelajaran yang dibuat sesuai untuk digunakan dalam kelas matematika karena valid, praktis, dan efektif.

Hasil Validitas Bahan Ajar

Materi pembelajaran tersebut divalidasi oleh para ahli bidang studi, spesialis alat, dan spesialis bahasa. Penilaian berpusat pada tujuan kursus bagian geometri dalam matematika, isi materi, dan format serta kesesuaian alat untuk pembelajaran. Hasil validasi menunjukkan bahwa sumber daya pendidikan tersebut sah dan efektif. Materi pembelajaran tersebut ditemukan sesuai dengan karakteristik staf pengajar sekolah dasar dan mampu membantu siswa, menurut validator, untuk dapat memvisualisasikan dan memahami desain geometris secara lebih efektif.

Temuan penelitian ini sejalan dengan temuan (Ali Mahmudi dkk., 2022), yang menunjukkan bagaimana sumber daya matematika yang dirancang secara analitis dapat meningkatkan pengajaran dan membantu siswa lebih memahami konsep matematika. Selain itu, penelitian telah menunjukkan bahwa materi pembelajaran geometri yang kontekstual dan menarik efektif dan memiliki tingkat validitas yang tinggi ketika digunakan dalam matematika sekolah dasar (Natalia Rosalina Rawa dkk., 2021).

Hasil Kepraktisan Bahan Ajar

Setelah menggunakan bahan pembelajaran dalam proses pembelajaran, survei dilakukan untuk mengumpulkan umpan balik dari guru dan siswa mengenai kepraktisan bahan pembelajaran tersebut. Bahan pembelajaran yang menarik, terorganisir secara analitis, dan mudah digunakan diterima dengan baik oleh guru. Gambar-gambar yang hidup dan latihan-latihan yang menarik dalam bahan pembelajaran membantu siswa memahami konsep geometri, yang pada gilirannya meningkatkan antusiasme mereka.

Tabel. hasil kepraktisan bahan ajar berdasarkan respon guru dan peserta didik

Responden	Persentase	Kategori
Guru	92%	Sangat Praktis
Peserta Didik Kelompok Kecil	89%	Sangat Praktis
Peserta Didik Kelompok Besar	91%	Sangat Praktis

Kemudahan penggunaan dan peningkatan efisiensi pembelajaran yang dihasilkan oleh bahan pembelajaran yang dibuat ditunjukkan oleh hasil ini. Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya (Isnaini Mahuda, 2021) yang menemukan bahwa siswa lebih termotivasi untuk belajar matematika ketika bahan pembelajaran disajikan dengan cara yang menarik dan interaktif. Selain itu, penelitian menunjukkan bahwa siswa lebih terlibat dalam pembelajaran mereka sendiri ketika bahan pembelajaran geometri spasial disajikan menggunakan alat pembelajaran interaktif (Neha dkk., 2023) selama kelas.

Hasil Efektivitas Bahan Saja

Hasil pretest dan posttest siswa digunakan untuk mengukur efektivitas bahan pembelajaran. Menurut penelitian, penggunaan bahan pembelajaran yang ditingkatkan menyebabkan peningkatan nilai rata-rata siswa. Klaim bahwa materi pembelajaran secara efektif meningkatkan kinerja siswa di bagian geometri didasarkan pada analisis yang menggunakan eksperimen N-Gain, yang menunjukkan peningkatan hasil belajar yang substansial.

Tabel. Efektivitas bahan ajar

Kegiatan	Nilai Rata-rata
Pretest	58
Posttest	84
N-Gain	0,63
Kategori	Sedang

Materi pembelajaran yang lebih baik dapat membuat konsep geometri lebih mudah dipahami siswa, seperti yang ditunjukkan oleh peningkatan hasil belajar. Berkat penggunaan bahasa yang sederhana, grafik yang menarik, dan pertanyaan analitis dalam materi tersebut, siswa lebih terlibat dalam pembelajaran mereka sendiri. Temuan penelitian ini sejalan dengan prinsip-prinsip konstruktivisme, yang menyatakan bahwa siswa akan lebih mudah memahami ide-ide abstrak ketika diajarkan dalam lingkungan yang praktis dan relevan.

Penelitian ini memperkuat penelitian sebelumnya oleh Setyo Wardhani (2024), yang menemukan bahwa kemampuan spasial dan hasil belajar matematika siswa sekolah dasar dapat ditingkatkan melalui penggunaan materi pembelajaran geometri yang disesuaikan dengan karakteristik individu mereka. Elvita (2024) mengutip penelitian yang menunjukkan bagaimana pembuatan materi pembelajaran kreatif dapat meningkatkan minat dan pemahaman siswa terhadap desain.

B. Pembahasan

Studi tentang sumber daya pendidikan matematika menunjukkan bahwa siswa kelas empat di Sekolah Dasar Nurul Ihsan di Kota Jambi sangat diuntungkan dari pelajaran geometri yang dirancang dengan model 4D. Materi pembelajaran tersebut dibuat dengan mempertimbangkan kebutuhan siswa sekolah dasar, berkat analisis profil siswa tersebut.

Format visual yang menarik, bahasa yang lugas, dan penyajian konten yang analitis dalam materi pembelajaran ini membantu siswa memahami konsep geometri yang sebelumnya dianggap abstrak. Guru lebih terlibat dan antusias terhadap kemajuan siswa mereka ketika sesi latihan aktif dan pertanyaan terarah menjadi bagian dari kurikulum.

Temuan studi ini menunjukkan bahwa pendekatan yang berbeda untuk meningkatkan pendidikan matematika siswa sekolah dasar, khususnya dalam mata pelajaran yang lebih abstrak seperti geometri, dapat terletak pada pembuatan materi pembelajaran matematika yang dikhususkan untuk bidang ini.

KESIMPULAN

Penelitian dan diskusi menunjukkan bahwa bagian geometri dari materi pembelajaran matematika yang dikembangkan menggunakan model 4D (mendefinisikan, merancang, mengembangkan, dan menyebarluaskan) telah berhasil memenuhi kriteria efisiensi dan efektivitas asli untuk digunakan dalam matematika kelas lima di Sekolah Dasar Nurul Ihsan di Kota Jambi. Materi pembelajaran yang dikembangkan berkualitas tinggi dan disesuaikan dengan kebutuhan siswa sekolah dasar, berdasarkan hasil validasi dari para ahli di bidang materi, alat, dan bahasa. Materi pembelajaran tersebut menarik, mudah digunakan, dan dapat meningkatkan

partisipasi siswa dalam proses pembelajaran, menurut tanggapan dari guru dan siswa.

Peningkatan hasil belajar siswa yang diukur dengan skor pra- dan pasca-tes yang dianalisis menggunakan jenis eksperimen N-Gain yang berbeda merupakan bukti lebih lanjut tentang efektivitas materi pembelajaran tersebut. Hal ini membuktikan bahwa siswa dapat memperoleh pemahaman yang lebih analitis, realistis, dan menarik tentang konsep geometri melalui materi pembelajaran matematika yang terdapat di bagian geometri. Akibatnya, siswa sekolah dasar dapat memperoleh manfaat dari materi yang dibuat sebagai sumber alternatif untuk belajar matematika, khususnya di kelas geometri.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada kedua orang tua, dosen pembimbing, guru kelas V Madrasah Ibtidaiyah Nurul Ihsan Kota Jambi, serta seluruh pihak yang telah memberikan dukungan, bantuan, motivasi, dan kerja sama selama proses penelitian hingga penyusunan artikel ini. Semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi dunia pendidikan, khususnya dalam pengembangan bahan ajar matematika di Madrasah Ibtidaiyah

DAFTAR PUSTAKA

- Ali Mahmudi dKK. (2022). Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis Kontekstual. *PYTHAGORAS: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*. https://scholarhub.uny.ac.id/pythagoras/vol17/iss2/1/?utm_source=chatgpt.com
- Arikunto, S. (2020). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Rineka Cipta.
- Batubara Dkk, W. H. B. (2025). MEDIA PEMBELAJARAN MATEMATIKA DI SEKOLAH DASAR. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD FKIP UNIVERSITAS MANDIRI*. <https://journal.stkipsubang.ac.id/index.php/didaktik/article/view/6522/4213>
- Diki Riyadi Dkk. (2025). PENGEMBANGAN BAHAN AJAR INTERAKTIF UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS PADA MATERI BILANGAN CACAH HINGGA 10.000 DI SEKOLAH DASAR. *QMASALI Sains, Jurnal Pendidikan Dan*. https://www.researchgate.net/publication/389681869_Pengembangan_Pengembangan_Bahan_Ajar_Interaktif_untuk_Meningkatkan_Pemahaman_Konsep_Matematis_pada_Materi_Bilangan_Cacah_hingga_10000_di_Sekolah_Dasar/link/67ccdc9332265243f583bfoa/download?_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7InBhZ2UiOiJwdWJsaWNhdGlvbGlzInByZXZpb3VzUGFnZSI6bnVsbH19
- Elvita, Y. (2024). Bauran Pemasaran Jasa Pendidikan dalam Menarik Minat Siswa di MAN 1 Kota Padang Panjang. *Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*.
- Fefy Gusmarlia. (2025). PENTINGNYA KONSEP DASAR MATEMATIKA DI SEKOLAH DASAR. *Jurnal Literasiologi*, 14.

- <https://jurnal.literasikitaindonesia.com/index.php/literasiologi/article/view/99/1092>
- Indah Setyo Wardhani. (2024). PENGEMBANGAN MODUL AJAR MATERI GEOMETRI UNTUK MENUMBUHKAN SPATIAL SKILLS SISWA SEKOLAH DASAR. *JP2M (Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika)*. <https://jurnal.stkippgritulungagung.ac.id/index.php/jp2m/article/view/5759/pdf>
- Isnaini MahudaIsnaini Mahuda. (2021). PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS ANDROID BERBANTUAN SMART APPS CREATOR DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(3), 1745–1756. <https://ojs.fkip.ummetro.ac.id/index.php/matematika/article/view/3912/pdf>
- j. Moleong, L. . (2022). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Remaja Rosdakarya.
- Mardiah Gusmawati. (2022). PengembanganBahanAjarpada Pembelajaran Tematik Terpadu di Sekolah Dasar. *JURNALBASICEDU*. <https://jbasic.org/index.php/basicedu/article/view/2524/pdf>
- Natalia Rosalina Rawa Dkk. (2021). PENGEMBANGAN BAHAN AJAR GEOMETRI DATAR BERBASIS MODEL LEARNING CYCLE 7E UNTUK SISWA SMP. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti*. <https://jurnal.citrabakti.ac.id/index.php/jil/article/view/132/116>
- Neha Dkk. (2023). PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF MATEMATIKA PADA MATERI BANGUN RUANG. *JurnalIlmiahPembelajaranSekolahDasar*, 5(1), 142–149. <https://jippsd.uho.ac.id/index.php/journal/article/view/19/17>
- Nurhaswinda Dkk. (2025). Kesulitan Belajar Matematika di Sekolah Dasar dan Solusinya. *Jurnal Pendidikan Multidisiplin*, 1(1), 50–58. https://jurnal-unsultra.ac.id/index.php/JPMD/article/view/884?utm_source=chatgpt.com
- Sugiyono. (2022). *Metode Penelitian Kualitatif untuk Penelitian yang Bersifat Eksploratif, Interpretif, Interaktif dan Konstruktif*. Alfabeta.
- Trianto. (2020). *Model Pembelajaran Terpadu*. Bumi Aksara.
- Zed, M. (2021). *Metode Penelitian Kepustakaa*. Yayasan Obor Indonesia.