

## **PENGEMBANGAN MEDIA GOOGLE SITES DENGAN AR DAN PJBL: SOLUSI INOVATIF PEMBELAJARAN BANGUN RUANG DI ERA DIGITAL**

Dewi Andriyani<sup>1</sup>, Tri Suminar<sup>2</sup>, Nuni Widiarti<sup>3</sup>, Sri Sumartiningsih<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Dasar, Sekolah Pasca Sarjana, UNNES

<sup>2</sup>Program Studi Pendidikan Non Formal, FIPP, UNNES

<sup>3</sup>Program Studi Pendidikan Kimia, FMIPA, UNNES

<sup>4</sup>Program Studi Pendidikan Dasar, Sekolah Pasca Sarjana, UNNES

<sup>1</sup>dhewy53@students.unnes.ac.id,<sup>2</sup>tri.suminar@mail.unnes.ac.id,

<sup>3</sup>nuni\_kimia@mail.unnes.ac.id,<sup>4</sup>sri.sumartiningsih@mail.unnes.ac.id

### **ABSTRACT**

*The rapid development of digital technology in education calls for the innovation of interactive, adaptive, and contextual learning media. One of the main challenges in elementary school mathematics learning is the low understanding of students in spatial geometry concepts due to limited visual media and conventional teaching approaches. This article aims to explore the potential development of learning media based on Google Sites, integrated with Augmented Reality (AR) technology and the Project-Based Learning (PjBL) approach to enhance students' understanding of mathematical concepts related to spatial geometry. This research employs a literature review method by examining various scholarly journals, books, and related articles to formulate the appropriate media design and identify its contribution to achieving mathematics learning outcomes. The findings suggest that integrating AR and the PjBL model within a digital platform like Google Sites can facilitate the visualization of abstract concepts, increase student engagement in learning, and promote critical thinking and collaborative skills. This study contributes theoretically to the development of innovative media designs and can serve as a practical reference for educators in implementing meaningful mathematics learning. The conclusion emphasizes the importance of field trials to ensure the effectiveness of the developed media and the need for interdisciplinary collaboration in designing digital learning solutions in the future.*

*Keywords: Learning media, Google Sites, Augmented Reality, Project-Based Learning, Spatial geometry*

### **ABSTRAK**

*Pesatnya perkembangan teknologi digital dalam dunia pendidikan mendorong perlunya inovasi media pembelajaran yang interaktif, adaptif, dan kontekstual. Salah satu tantangan utama dalam pembelajaran matematika di sekolah dasar adalah rendahnya pemahaman siswa terhadap konsep bangun ruang akibat keterbatasan media visual dan pendekatan pembelajaran yang konvensional. Artikel ini bertujuan untuk mengkaji potensi pengembangan media pembelajaran*

*berbasis Google Sites yang terintegrasi dengan teknologi Augmented Reality (AR) dan pendekatan Project-Based Learning (PjBL) dalam meningkatkan pemahaman konsep matematis bangun ruang. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi literatur (literature review) dengan menelaah berbagai jurnal ilmiah, buku, dan artikel terkait guna merumuskan desain media yang tepat serta mengidentifikasi kontribusinya terhadap capaian pembelajaran matematika. Hasil kajian menunjukkan bahwa integrasi AR dan model PjBL dalam platform digital seperti Google Sites mampu memfasilitasi visualisasi konsep abstrak, meningkatkan keterlibatan belajar siswa, serta mendorong kemampuan berpikir kritis dan kolaboratif. Temuan ini memberikan kontribusi teoretis terhadap pengembangan desain media inovatif dan dapat menjadi acuan praktis bagi pendidik dalam mengimplementasikan pembelajaran matematika yang lebih bermakna. Kesimpulan artikel menegaskan pentingnya uji coba lapangan untuk memastikan efektivitas media yang dikembangkan serta perlunya kolaborasi lintas bidang dalam merancang solusi pembelajaran digital di masa depan.*

**Kata Kunci:** *Media pembelajaran, Google Sites, Augmented Reality, Project-Based Learning, Bangun ruang.*

## **A. Pendahuluan**

Perkembangan teknologi digital di era abad ke-21 telah memberikan dampak signifikan terhadap berbagai sektor, termasuk pendidikan. Dunia pendidikan dituntut untuk menyesuaikan diri dengan berbagai inovasi teknologi informasi agar mampu memberikan pengalaman belajar yang sesuai dengan karakteristik peserta didik masa kini. Salah satu inovasi teknologi yang berkembang pesat dalam pendidikan adalah Augmented Reality (AR), yakni teknologi yang memungkinkan penggabungan objek virtual dengan lingkungan nyata secara simultan melalui perangkat digital. Penerapan

AR memberikan dimensi baru dalam proses pembelajaran yang lebih menarik, interaktif, dan relevan dengan kebutuhan pembelajaran kontemporer. Teknologi ini memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik, interaktif, dan kontekstual, terutama dalam menyampaikan materi-materi abstrak seperti konsep matematika.

Matematika sebagai mata pelajaran fundamental memiliki peran strategis dalam mengasah kemampuan berpikir logis, sistematis, dan kritis siswa sejak tingkat dasar. Namun demikian, banyak siswa sekolah dasar mengalami kesulitan dalam memahami materi abstrak

seperti bangun ruang, terutama karena keterbatasan media visual dan metode pengajaran konvensional yang kurang mendukung visualisasi spasial. Pemahaman terhadap bangun ruang menuntut kemampuan visualisasi spasial yang tinggi, sedangkan kenyataannya masih banyak siswa mengalami hambatan dalam membayangkan objek tiga dimensi hanya melalui representasi dua dimensi di buku pelajaran. Mengacu pada teori Van Hiele, pemahaman geometri siswa berkembang secara bertahap, mulai dari tahap visualisasi hingga mencapai deduksi logis, dan proses ini memerlukan rangsangan pembelajaran yang sesuai agar siswa dapat naik ke tahap selanjutnya (Van Hiele, 1986). Tanpa dukungan media pembelajaran yang efektif dan menarik, siswa akan kesulitan untuk mengembangkan kemampuan berpikir geometris ke tingkat yang lebih kompleks.

Pemanfaatan media pembelajaran digital berbasis teknologi menjadi alternatif strategis untuk menjawab tantangan tersebut. Salah satu platform yang memiliki potensi besar dalam mendukung visualisasi materi adalah Google

Sites, yang memungkinkan integrasi berbagai elemen multimedia dan interaktif dalam penyajian konten pembelajaran. Google Sites sebagai platform pengembangan media pembelajaran menawarkan kemudahan akses, fleksibilitas desain, dan integrasi multimedia yang mampu menyajikan konten pembelajaran secara menarik dan interaktif. Ketika media ini dipadukan dengan teknologi AR, siswa tidak hanya membaca atau melihat gambar statis, tetapi dapat langsung berinteraksi dengan objek bangun ruang secara virtual dalam bentuk tiga dimensi.

Selain teknologi, pendekatan pedagogis yang digunakan turut memengaruhi efektivitas proses pembelajaran. Model Project-Based Learning (PjBL) menawarkan pendekatan yang menempatkan siswa sebagai pelaku aktif dalam eksplorasi dan pemecahan masalah nyata melalui kegiatan proyek yang kolaboratif dan kontekstual. Dalam penerapan PjBL, peserta didik tidak hanya berperan sebagai penerima materi, melainkan juga sebagai pelaku aktif yang terlibat dalam pencarian, pengolahan, dan penyajian informasi melalui produk yang relevan dengan kehidupan sehari-hari. Penggabungan

model ini dengan media interaktif berbasis *Augmented Reality* (AR) diyakini dapat menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna dan imersif bagi siswa di tingkat sekolah dasar.

Namun demikian, meskipun sudah cukup banyak penelitian yang membahas efektivitas penggunaan AR dan penerapan model PjBL dalam pembelajaran matematika, masih terdapat kesenjangan dalam hal pengembangan media pembelajaran yang mengintegrasikan keduanya secara komprehensif dalam satu kesatuan. Kajian sebelumnya umumnya masih memisahkan antara penggunaan AR dan penerapan model PjBL. Belum banyak penelitian yang mengintegrasikan kedua pendekatan ini secara menyeluruh dalam satu media pembelajaran digital, seperti Google Sites. Hal ini menjadi dasar perlunya pengembangan media inovatif yang memadukan kekuatan teknologi dan strategi pedagogis berbasis proyek. Kesenjangan antara penggunaan teknologi dan pendekatan pembelajaran yang bermakna inilah yang akan melatarbelakangi dilaksanakannya penelitian ini, dengan tujuan memberikan kontribusi

terhadap pengembangan alternatif media pembelajaran matematika yang lebih efektif, efisien, serta sesuai dengan tuntutan kompetensi abad ke-21.

Tulisan ini bertujuan untuk merancang serta mengkaji potensi pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis Google Sites yang terintegrasi teknologi AR dan pendekatan PjBL, khususnya untuk topik bangun ruang di sekolah dasar. Diharapkan media ini mampu meningkatkan kualitas pembelajaran sekaligus membekali siswa dengan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Selain itu, media ini juga ditujukan untuk mendukung guru dalam menyampaikan materi secara lebih inovatif dan efektif.

Secara teoritis, pengembangan media pembelajaran ini diharapkan mampu memberikan kontribusi terhadap kemajuan teori pembelajaran matematika, khususnya dalam hal integrasi antara teknologi digital dengan pendekatan pembelajaran yang berbasis proyek. Hasil penelitian dalam artikel ini berpotensi memperkaya kajian literatur di bidang pendidikan matematika dasar, terutama terkait inovasi media serta strategi

pembelajaran yang memanfaatkan teknologi.

Adapun secara praktis, media pembelajaran yang dihasilkan dapat dimanfaatkan oleh guru sebagai salah satu alternatif media pengajaran yang mudah diakses, fleksibel, dan efektif dalam meningkatkan partisipasi serta pemahaman konsep siswa secara signifikan. Dengan demikian, temuan dari penelitian ini dapat menjadi solusi nyata dalam menghadapi tantangan pembelajaran matematika di era digital saat ini.

## **B. Metode Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode studi kepustakaan (library research) dengan tujuan untuk mengeksplorasi dan menganalisis berbagai literatur ilmiah yang berkaitan dengan pengembangan media pembelajaran berbasis Google Sites yang terintegrasi teknologi Augmented Reality (AR) serta pendekatan Project-Based Learning (PjBL) dalam pembelajaran matematika topik bangun ruang di tingkat sekolah dasar. Pendekatan ini dipilih karena pengembangan media pembelajaran masih berada pada tahap perencanaan awal dan belum diterapkan secara langsung di

lingkungan pembelajaran. Melalui studi literatur, peneliti dapat mengakses berbagai informasi yang relevan dari sumber-sumber terpercaya, seperti jurnal ilmiah, buku, artikel, dan laporan penelitian sebelumnya, guna menyusun dasar teoritis yang kokoh serta membentuk kerangka konseptual untuk pengembangan media yang dirancang.

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui pencarian literatur yang sistematis dan relevan dengan topik kajian. Kata kunci yang digunakan antara lain “pengembangan media pembelajaran,” “Google Sites,” “Augmented Reality,” “Project-Based Learning,” dan “pembelajaran matematika bangun ruang.” Teknik pengumpulan data mencakup proses identifikasi, seleksi, dan penelaahan literatur yang memenuhi kriteria inklusi, seperti keterkaitan dengan topik, keandalan sumber, serta rentang waktu publikasi yang relevan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan pendekatan analisis isi (content analysis), yang mencakup tahap pengkodean, pengelompokan, dan interpretasi data guna mengungkap tema-tema utama, pola-

pola kecenderungan, serta celah penelitian yang belum banyak dikaji.

Meskipun tidak melibatkan partisipan secara langsung, peneliti tetap memperhatikan karakteristik sasaran utama dari media pembelajaran yang dikembangkan, yakni siswa sekolah dasar. Pemilihan literatur dilakukan berdasarkan kesesuaian dengan konteks pendidikan dasar, khususnya pembelajaran matematika dalam materi bangun ruang. Oleh karena itu, hasil dari studi literatur ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang berarti dalam merancang media pembelajaran yang efektif, adaptif, dan selaras dengan kebutuhan serta karakteristik peserta didik di jenjang sekolah dasar.

### **C. Hasil Penelitian dan Pembahasan**

Penerapan teknologi Augmented Reality (AR) dalam pembelajaran matematika terbukti mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep bangun ruang. Teknologi AR memungkinkan penyajian visual objek tiga dimensi secara interaktif, yang memfasilitasi siswa dalam mengamati struktur serta karakteristik bangun ruang secara lebih konkret. Temuan penelitian yang

dilakukan oleh (Lintiasri et al., 2025) mengungkapkan bahwa pemanfaatan media AR dalam pembelajaran materi bangun ruang memberikan dampak positif terhadap peningkatan hasil belajar siswa.

Hal ini disebabkan oleh kemampuan AR dalam menghadirkan pengalaman belajar yang imersif dan menarik, yang pada akhirnya mendorong motivasi belajar siswa secara lebih optimal. Dalam konteks pendidikan dasar, teknologi AR telah terbukti dapat meningkatkan perhatian dan motivasi siswa secara signifikan, serta memperkaya proses pembelajaran dengan visualisasi yang lebih konkret dan mendalam (Apriza et al., 2024) (Tarmidzi et al., 2023)

Sementara itu penelitian oleh (Dhia Octariani, 2020) memperkuat temuan bahwa teknologi AR dapat membantu siswa memahami materi abstrak seperti bangun ruang. Dengan menampilkan objek tiga dimensi dalam konteks nyata, AR membuat proses belajar menjadi lebih nyata dan mudah dipahami. Ketika diintegrasikan ke dalam platform seperti Google Sites, pengalaman belajar menjadi semakin interaktif dan menyenangkan. (Nabila Putri Wahiddiyah et al., 2023) dalam

penelitiannya menyatakan bahwa integrasi teknologi AR ke dalam pembelajaran matematika memungkinkan siswa untuk melihat objek 3D secara nyata, yang membantu mereka memahami konsep bangun ruang dengan lebih baik.

Google Sites, sebagai media pembelajaran digital, juga mendukung penyampaian materi secara menarik dan interaktif. Pemanfaatan Google Sites sebagai media pembelajaran daring juga memberikan manfaat dalam proses belajar matematika. Platform ini memungkinkan penyajian materi secara menarik dan interaktif, serta mendukung kegiatan belajar mandiri siswa di luar lingkungan kelas. Temuan dari penelitian (Krido Waseso et al., 2022) menyatakan bahwa penggunaan Google Sites Dalam proses pembelajaran matematika, siswa dapat mengembangkan kemandirian dalam belajar yang pada akhirnya turut mendukung peningkatan capaian hasil belajar secara menyeluruh.

Hasil penelitian (Anita et al., 2024) menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran aplikasi Google Sites yang dilengkapi dengan teknologi AR secara signifikan

dapat meningkatkan kecerdasan visual spasial dan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran. Temuan ini mengindikasikan bahwa media tersebut memiliki peluang yang signifikan untuk digunakan dalam proses pembelajaran matematika, terutama pada topik bangun ruang.

Penelitian (Sari et al., 2021) mengindikasikan bahwa penggunaan media berbasis web seperti Google Sites mampu meningkatkan ketertarikan siswa terhadap pembelajaran matematika, khususnya melalui pemanfaatan fitur-fitur interaktif seperti visual, video, dan teknologi Augmented Reality (AR). Siswa yang terlibat dalam pembelajaran dengan media ini cenderung memiliki pemahaman konsep yang lebih mendalam serta motivasi belajar yang lebih tinggi. Ketika digabungkan dengan model PjBL, proses pembelajaran menjadi lebih kolaboratif dan partisipatif.

(Japrizal & Irfan, 2021) juga mengonfirmasi bahwa penggunaan Google Sites dalam pembelajaran matematika dapat meningkatkan minat dan motivasi siswa, terutama saat dikombinasikan dengan konten interaktif dan teknologi AR. Model PjBL memberikan nilai tambah karena

mendorong siswa untuk bekerja sama dalam tim dan menyelesaikan tugas-tugas berbasis proyek.

Tidak hanya media, model pembelajaran juga memegang peran kunci dalam proses belajar. (Umayroh et al., 2024) menunjukkan bahwa penerapan model PjBL dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis serta pemahaman konsep siswa terhadap bangun ruang. Dengan diberi tugas untuk merancang bangun ruang sebagai bagian dari proyek, siswa tidak hanya belajar memahami konsep, tetapi juga mengaplikasikannya dalam bentuk nyata. Kegiatan seperti pengamatan, komunikasi, dan presentasi proyek mendorong siswa untuk lebih aktif dan antusias. Sebanyak 79% siswa berhasil menyelesaikan proyek dengan baik dan mampu menjelaskan konsep yang dipelajari secara lisan di depan kelas.

Model pembelajaran berbasis proyek (Project-Based Learning/PjBL) telah terbukti sebagai pendekatan yang efektif dalam meningkatkan prestasi belajar matematika siswa. Dengan mengintegrasikan proyek-proyek yang relevan dan berkaitan dengan kehidupan nyata, PjBL mendorong partisipasi aktif siswa

selama proses pembelajaran berlangsung. Penelitian yang dilakukan oleh (Mawarini et al., 2022) mengungkapkan bahwa penerapan model PjBL dalam pembelajaran matematika, khususnya pada materi bangun ruang, memberikan dampak positif terhadap peningkatan hasil belajar siswa. Keberhasilan ini berkaitan erat dengan kemampuan PjBL dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kolaborasi, serta komunikasi antar peserta didik.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Dayem et al., 2023) pendekatan PjBL secara signifikan mampu meningkatkan pemahaman konsep geometri pada anak usia dini, karena proses belajar melalui proyek memungkinkan siswa memperoleh pemahaman yang lebih mendalam, aplikatif, dan menyenangkan.

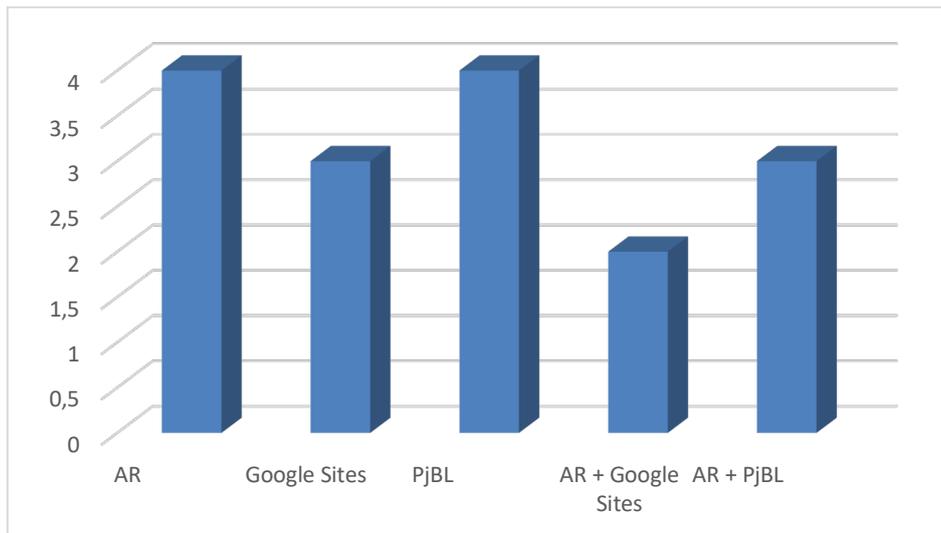
Studi lain oleh (Wulandari et al., 2024) juga mendukung bahwa model PjBL dapat meningkatkan keterlibatan siswa, kemampuan berpikir kritis, dan kreativitas. Dalam kegiatan proyek pembuatan model bangun ruang, siswa dilatih untuk memahami karakteristik dan sifat bangun ruang melalui praktik langsung. Model ini menciptakan suasana belajar yang aplikatif dan bermakna.

(Martati, 2022) menunjukkan bahwa penerapan PjBL membantu siswa mengembangkan pemikiran kritis. Dalam kegiatan membuat model bangun ruang seperti kubus dan balok, siswa terlibat aktif dalam proses konstruksi pengetahuan mereka. Pembelajaran menjadi lebih bermakna karena siswa langsung mengalami materi yang dipelajari.

Integrasi antara Augmented Reality (AR) dan model PjBL dalam media pembelajaran berbasis Google Sites menciptakan pengalaman belajar yang lebih kontekstual dan mendalam. Dengan mengerjakan proyek-proyek yang melibatkan simulasi dan eksplorasi bangun ruang secara virtual, siswa menunjukkan peningkatan motivasi dan keterlibatan dalam kegiatan pembelajaran.

**Tabel 1. Ringkasan Temuan Studi Literatur tentang Integrasi Google Sites, AR, dan PjBL dalam Pembelajaran Bangun Ruang**

| No | Aspek Pembelajaran              | Teknologi/ Pendekatan         | Hasil Temuan Studi  | Sumber   |
|----|---------------------------------|-------------------------------|---|--|
| 1  | Visualisasi konsep bangun ruang | Augmented Reality (AR)        | Meningkatkan pemahaman spasial dan motivasi siswa           | Lintiasri et al. (2025), Dhia Octariani (2020)                 |
| 2  | Media digital interaktif        | Google Sites                  | Meningkatkan kemandirian dan minat belajar                  | Krido Waseso et al. (2022), Sari et al. (2021)                 |
| 3  | Pendekatan pembelajaran         | Project-Based Learning (PjBL) | Meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kolaboratif      | Mawarini et al. (2022), Wulandari et al. (2024)                |
| 4  | Kombinasi AR + Google Sites     | Media Pembelajaran Inovatif   | Memberikan pengalaman belajar yang imersif dan menyenangkan | Japrizal & Irfan (2021), Nabila Putri Wahiddiyah et al. (2023) |
| 5  | Kombinasi AR + PjBL             | Model Pembelajaran Imersif    | Menumbuhkan kreativitas dan keterlibatan aktif siswa        | Martati (2022), Umayroh et al. (2024)                          |



Grafik 1. Fokus Temuan Kajian Literatur Berdasarkan Aspek Media dan Model Pembelajaran

Grafik batang menggambarkan intensitas temuan literatur terkait penggunaan teknologi dan pendekatan pembelajaran dalam pengembangan media matematika bangun ruang. Temuan menunjukkan bahwa teknologi Augmented Reality (AR) dan model Project-Based Learning (PjBL) merupakan dua komponen yang paling banyak mendapat dukungan literatur, masing-masing dari empat studi berbeda. Hal ini menegaskan peran penting keduanya dalam meningkatkan pemahaman konseptual siswa terhadap objek geometri tiga dimensi.

Sementara itu, media Google Sites juga muncul sebagai platform yang efektif dan fleksibel untuk menyampaikan materi pembelajaran secara interaktif, didukung oleh tiga

studi relevan. Kombinasi AR dengan Google Sites maupun dengan PjBL turut menunjukkan potensi signifikan dalam menciptakan pengalaman belajar yang kontekstual dan bermakna, seperti terlihat dari dua hingga tiga studi yang mendukung integrasi tersebut.

Secara keseluruhan, grafik ini mengilustrasikan bahwa penggabungan antara media digital berbasis web, teknologi AR, dan pendekatan pembelajaran berbasis proyek bukan hanya relevan dengan tuntutan abad ke-21, tetapi juga didukung oleh landasan teoritis yang kuat dari kajian literatur terdahulu. Fakta ini menguatkan urgensi untuk merancang media pembelajaran yang mengintegrasikan ketiga komponen

tersebut dalam pembelajaran matematika sekolah dasar.

Meskipun belum diterapkan secara langsung, hasil kajian pustaka ini memberikan gambaran bahwa kombinasi Google Sites, AR, dan PjBL memiliki potensi besar dalam mendukung peningkatan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep matematika, khususnya materi bangun ruang. Keberhasilan dari berbagai penelitian sebelumnya menjadi dasar bahwa media ini mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik dan menyenangkan. Inovasi ini sangat sesuai dengan kebutuhan pembelajaran masa kini dan dapat berkontribusi dalam peningkatan mutu pendidikan matematika di jenjang sekolah dasar.

Kendati demikian, penerapan teknologi AR dalam dunia pendidikan tidak terlepas dari tantangan, seperti keterbatasan perangkat teknologi, kebutuhan pelatihan bagi pendidik, serta kesiapan infrastruktur digital di sekolah-sekolah. Oleh karena itu, dibutuhkan dukungan dari berbagai pemangku kepentingan untuk mengatasi hambatan tersebut. Perlu dicatat bahwa kajian ini disusun berdasarkan analisis terhadap literatur

yang tersedia, tanpa melibatkan data empiris dari penerapan langsung media pembelajaran yang dikembangkan. Keterbatasan ini mengindikasikan perlunya penelitian lebih lanjut yang melibatkan uji coba di lapangan guna mengukur efektivitas media secara langsung dalam konteks nyata.

Artikel ini memberikan kontribusi penting dalam pengembangan media pembelajaran dengan mengintegrasikan teknologi Augmented Reality (AR) dan pendekatan Project-Based Learning (PjBL) ke dalam platform Google Sites. Kombinasi ini menghadirkan solusi inovatif dalam proses pembelajaran matematika, yang tidak hanya mendukung pemahaman konsep secara lebih mendalam tetapi juga mendorong penguatan keterampilan abad ke-21 pada siswa. Media pembelajaran yang dirancang memungkinkan guru untuk menyampaikan materi matematika secara lebih atraktif dan interaktif, sehingga siswa dapat memahami konsep-konsep kompleks dengan lebih mudah, yang pada akhirnya berdampak positif terhadap hasil belajar mereka.

Dianjurkan agar penelitian di masa mendatang melibatkan uji coba langsung terhadap media pembelajaran ini di dalam kelas. Langkah tersebut akan menghasilkan data empiris yang dapat memberikan gambaran konkret mengenai efektivitas media dalam meningkatkan pemahaman konsep matematis siswa. Untuk menghasilkan media pembelajaran yang berkualitas dan relevan, diperlukan kerja sama antara guru, ahli teknologi, dan peneliti. Kolaborasi ini akan memastikan bahwa media yang dikembangkan benar-benar sesuai dengan kebutuhan peserta didik dan dapat diterapkan secara optimal di lingkungan sekolah.

Agar implementasi media pembelajaran berbasis teknologi dapat berjalan dengan efektif, penting bagi guru untuk memperoleh pelatihan yang memadai. Pelatihan tersebut sebaiknya mencakup penguasaan teknologi AR, perancangan pembelajaran berbasis proyek, serta strategi integrasi kedua elemen tersebut ke dalam pembelajaran matematika. Integrasi AR dan model PjBL dalam media pembelajaran yang berbasis pada platform Google Sites menawarkan pendekatan yang segar

dan relevan dalam mengajarkan materi bangun ruang di sekolah dasar. Meskipun pendekatan ini masih memerlukan pengujian lebih lanjut, potensinya dalam meningkatkan pemahaman konseptual siswa dan membekali mereka dengan keterampilan yang dibutuhkan di era digital sangatlah besar.

#### **D. Kesimpulan**

Penelitian ini menegaskan pentingnya merancang media pembelajaran inovatif berbasis Google Sites yang mengintegrasikan teknologi Augmented Reality (AR) dan pendekatan Project-Based Learning (PjBL) guna memperkuat pemahaman siswa sekolah dasar terhadap konsep bangun ruang. Hasil kajian menunjukkan bahwa kolaborasi antara ketiga elemen tersebut memiliki dasar teoretis yang kuat dalam menciptakan pembelajaran yang interaktif, bermakna, dan relevan dengan kehidupan sehari-hari peserta didik.

Penerapan AR memungkinkan siswa untuk memvisualisasikan bentuk dan struktur bangun ruang secara langsung dalam format tiga dimensi, sehingga konsep abstrak menjadi lebih konkret dan mudah

dipahami. Sementara itu, model PjBL mendorong keterlibatan aktif siswa melalui aktivitas proyek yang menstimulasi keterampilan berpikir kritis, kolaboratif, serta pemecahan masalah secara kontekstual.

Sebagai platform digital, Google Sites menawarkan fleksibilitas tinggi dalam menyusun materi ajar yang terstruktur, menarik, dan mudah diakses. Integrasi Google Sites dengan AR dan PjBL tidak hanya berkontribusi pada aspek kognitif, tetapi juga memperkuat kompetensi abad ke-21 seperti literasi digital, kreativitas, dan kemandirian belajar siswa.

Tujuan utama dari artikel ini, yaitu mengeksplorasi potensi pengembangan media pembelajaran matematika yang kontekstual di tingkat sekolah dasar, telah tercapai melalui kajian literatur yang komprehensif. Meskipun media yang dikaji belum diimplementasikan secara langsung, hasil studi ini memberikan arah yang jelas bagi pengembangan dan pengujian lebih lanjut di ranah praktik pendidikan.

Sebagai rekomendasi, diperlukan kolaborasi antara guru, ahli media, dan pengembang teknologi dalam merancang serta menguji

efektivitas media pembelajaran ini secara empiris. Guru juga diharapkan memiliki kesiapan untuk mengintegrasikan inovasi teknologi ke dalam pembelajaran, guna menciptakan pengalaman belajar yang transformatif dan sesuai dengan karakteristik generasi digital.

### DAFTAR PUSTAKA

- Anita, Y., Alfi, C., Fatih, M., Guru, P., Dasar, S., Ulama, U. N., & Timur, J. (2024). *Pengembangan Media*. XV.
- Apriza, B., Suprpto, I., & Mahendra, Y. (2024). The Influence of Augmented Reality-Based Learning Media on the Understanding of Mathematical Concepts in Elementary School Children. *West Science Interdisciplinary Studies*, 2(03), 502–508.  
<https://doi.org/10.58812/wsis.v2i03.694>
- Dayem et al. (2023). JOTE Volume 4 Nomor 3 Tahun 2023 Halaman 242-250 JOURNAL ON TEACHER EDUCATION Research & Learning in Faculty of Education. *Validitas Modul Ajar Hereditas Manusia Berbasis Problem Based Learning (PBL)*, 4, 242–250.
- Dhia Octariani, A. C. P. (2020). Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains. *ASIMETRIS: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 1(2), 43–49.

- Japrizal, J., & Irfan, D. (2021). Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Google Sites Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Masa Covid-19 Di Smk Negeri 6 Bungo. *JAVIT : Jurnal Vokasi Informatika*, 100–107.  
<https://doi.org/10.24036/javit.v1i3.33>
- Krido Waseso, R., Fitriyani, P., & Isroqmi, A. (2022). Inovasi media pembelajaran matematika interaktif berbasis google sites pada materi statistika VIII SMP. *AKSIOMA : Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 13(2), 301–314.  
<https://doi.org/10.26877/aks.v13i2.12018>
- Lintiasri et al. (2025). Jurnal Pendidikan MIPA. *Jurnal Pendidikan*, 14(September), 723–731.
- Martati, B. (2022). Penerapan Project Based Learning Dalam Pembelajaran Di Sekolah Dasar. *C.E.S 2022 Conference of Elementary Studies*, 14–23.
- Mawarini, D., Cahyadi, F., & Rahmawati, I. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa Materi Bangun Ruang Kubus Dan Balok Kelas V. *Wawasan Pendidikan*, 2(2), 459–468.  
<https://doi.org/10.26877/wp.v2i2.9885>
- Nabila Putri Wahiddiyah, Ayudhia Nur Luthfia, Desy Safitri, & Sujarwo. (2023). Pemanfaatan Augmented Reality dalam Pembelajaran IPS Menyajikan Informasi Sejarah dengan Realitas Tambahan. *Sinar Dunia: Jurnal Riset Sosial Humaniora Dan Ilmu Pendidikan*, 2(4), 115–124.  
<https://doi.org/10.58192/sidu.v2i4.1535>
- Sari, D. R., Lukman, E. N., & Muharram, M. R. W. (2021). Analisis Kemampuan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Geometri pada Asesmen Kompetensi Minimum-Numerasi Sekolah Dasar. *Fondatia*, 5(2), 153–162.  
<https://doi.org/10.36088/fondatia.v5i2.1387>
- Tarmidzi, K., Andari, W., Sari, A., Nuryanti, M., & Arfiyanti, R. (2023). *Augmented Reality and Its Use in Elementary School Education : A Systematic Literature Review*. 13(1), 128–145.
- Umayroh, R., Siregar, N., Islam, U., Sumatera, N., & Kritis, B. (2024). *ELSE ( Elementary School Education PENGARUH MODEL PROJECT BASED LEARNING ( PJBL ) TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA*. 8(3), 10–20.
- Wulandari, T., Wicaksana, E. J., & Anggereini, E. (2024). *The Influence of the Project-Based Learning ( PjBL ) Model on Student ' s Science Process Skills and Critical Thinking*. 10(9), 6720–6725.  
<https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i9.8367>