



Homepage Journal: <https://jurnal.unismuhpalu.ac.id/index.php/JKS>

Penerapan Model Pembelajaran Stem Berbantuan Polypad Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Jaring-Jaring Bangun Ruang Pada Siswa Sekolah Dasar

Implementation of Polypad-Assisted STEM Learning Model to Improve Understanding of the Concept of Nets of Spatial Geometry in Elementary School Students

Anisa Putri Mulyaningsih¹, Chintia Ananda Gusti², Amelia Yasfa Noorahmah³, Shela Permatasari⁴, Hafiziani Eka Putri⁵, Neneng Sri Wulan⁶

¹ Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Pendidikan Indonesia, anisaputrimulyaningsih01@upi.edu

² Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Pendidikan Indonesia, chintiaananda05@upiedu

³ Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Pendidikan Indonesia, amel.yasfa@upi.edu

⁴ Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Pendidikan Indonesia, shelapermata86@upi.edu

⁵ Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Pendidikan Indonesia, hafizianiekaputri@upi.edu

⁶ Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Pendidikan Indonesia, neneng_sri_wulan@upi.edu

***Corresponding Author: E-mail: anisaputrimulyaningsih01@upi.edu**

Artikel Review

Article History:

Received: 10 Sep, 2025

Revised: 13 Nov, 2025

Accepted: 15 Dec, 2025

Kata Kunci:

STEM, Polypad, jaring-jaring bangun ruang, manipulatif digital, kemampuan spasial.

ABSTRAK

Pembelajaran jaring-jaring bangun ruang di sekolah dasar masih dianggap menantang karena memerlukan kemampuan visualisasi spasial dan pemahaman hubungan antara bentuk dua dimensi dan tiga dimensi. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa siswa sering mengalami kesulitan dalam mengenali jaring-jaring yang benar, membayangkan bentuk ruang, serta melakukan manipulasi mental terhadap objek geometri. Kajian ini bertujuan meninjau efektivitas penerapan model pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) yang dipadukan dengan media manipulatif digital Polypad dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep tersebut. Penelitian dilakukan melalui metode *Systematic Literature Review* dengan mengkaji publikasi nasional terbitan 2015–2025. Hasil sintesis menunjukkan bahwa pendekatan STEM mampu meningkatkan keterlibatan, kemampuan berpikir kritis, dan pemahaman spasial siswa. Sementara itu, Polypad berperan sebagai manipulatif virtual yang mendukung visualisasi bangun ruang secara interaktif. Integrasi keduanya menciptakan pembelajaran yang lebih aplikatif dan kontekstual sehingga membantu memperkuat pemahaman jaring-jaring bangun ruang. Temuan ini menegaskan bahwa penerapan STEM berbantuan Polypad dapat menjadi alternatif strategis dalam pengembangan pembelajaran geometri di sekolah dasar.

Keywords:

STEM, Polypad, spatial networks, digital manipulatives, spatial abilities.

DOI: [10.56338/jks.v8i12.9599](https://doi.org/10.56338/jks.v8i12.9599)

ABSTRACT

Learning spatial nets in elementary school is still considered challenging because it requires spatial visualization skills and an understanding of the relationship between two-dimensional and three-dimensional shapes. Various studies show that students often have difficulty recognizing the correct nets, imagining spatial shapes, and mentally manipulating geometric objects. This study aims to review the effectiveness of applying the STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) learning model combined with Polypad digital manipulative media in improving students' understanding of these concepts. The study was conducted using the Systematic Literature Review method by reviewing national publications published between 2015 and 2025. The synthesis results show that the STEM approach can increase student engagement, critical thinking skills, and spatial understanding. Meanwhile, Polypad acts as a virtual manipulative that supports interactive visualization of spatial figures. The integration of the two creates more applicable and contextual learning, thereby helping to strengthen students' understanding of spatial figure networks. These findings confirm that the application of STEM assisted by Polypad can be a strategic alternative in the development of geometry learning in elementary schools.

PENDAHULUAN

Pemahaman tentang jaring-jaring bangun ruang merupakan bagian penting dalam pembelajaran matematika di sekolah dasar karena menuntut siswa mampu menghubungkan bentuk dua dimensi dengan bentuk tiga dimensi. Namun, berbagai studi menunjukkan bahwa siswa kerap mengalami kesulitan ketika diminta membayangkan bentuk ruang berdasarkan jaring-jaringnya atau menentukan mana jaring-jaring yang benar. Kesulitan ini umumnya muncul karena sifat materi geometri yang cukup abstrak dan kurangnya media pembelajaran yang mendukung. Mailani et al. (2025) menemukan bahwa penggunaan media manipulatif dapat membantu siswa memahami konsep geometri dengan lebih baik karena memberikan pengalaman belajar yang lebih konkret dan visual.

Situasi tersebut menunjukkan perlunya pendekatan pembelajaran yang lebih menyeluruh, kontekstual, dan mendorong eksplorasi untuk membantu siswa mengembangkan kemampuan spasial mereka. Salah satu yang dianggap relevan adalah model pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*), yang menggabungkan penggunaan teknologi, kegiatan pemecahan masalah, serta eksplorasi konsep matematis dalam konteks aplikatif. Meinarni (2022) melaporkan bahwa penerapan STEM di sekolah dasar mampu meningkatkan keterlibatan siswa dan membantu mereka memahami konsep abstrak melalui pengalaman belajar yang lebih terarah. Selain itu, Simorangkir et al. (2023) menegaskan bahwa pemanfaatan media digital interaktif dapat memperkuat efektivitas pembelajaran matematika, terutama untuk materi yang memerlukan kemampuan visualisasi.

Sejalan dengan berkembangnya teknologi pendidikan, media manipulatif digital seperti Polypad menjadi salah satu alternatif yang dapat dimanfaatkan untuk memperkuat pemahaman siswa tentang jaring-jaring bangun ruang. Polypad menyediakan berbagai fitur manipulatif virtual yang memungkinkan siswa memutar, melipat, dan menyusun bentuk-bentuk geometri secara interaktif. Penelitian internasional oleh Ahmad dan Siller (2024) turut mendukung penggunaan manipulatif virtual, di mana mereka menemukan bahwa perpaduan manipulatif konkret dan digital dapat meningkatkan pencapaian matematika, khususnya pada materi yang membutuhkan visualisasi spasial.

Walaupun pembelajaran berbasis STEM dan penggunaan manipulatif digital telah banyak diteliti, kajian yang secara khusus mengintegrasikan kedua pendekatan tersebut terutama dengan memanfaatkan Polypad dalam pembelajaran jaring-jaring bangun ruang di sekolah dasar masih relatif sedikit. Berdasarkan hal tersebut, artikel ini berupaya mengkaji penerapan model pembelajaran STEM yang dipadukan dengan Polypad, menelaah temuan penelitian sebelumnya, serta merumuskan kontribusi pendekatan ini terhadap peningkatan pemahaman siswa mengenai jaring-jaring bangun ruang. Temuan kajian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan teoritis bagi pengembangan pembelajaran matematika berbasis teknologi sekaligus memberikan manfaat praktis bagi guru dan sekolah dalam merancang pembelajaran geometri yang lebih bermakna dan efektif.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini memunculkan pertanyaan utama mengenai bagaimana penerapan model pembelajaran STEM yang dipadukan dengan media manipulatif digital Polypad dapat mendukung proses pembelajaran jaring-jaring bangun ruang di sekolah dasar. Selain itu, penelitian ini juga berupaya menjawab bagaimana efektivitas integrasi STEM dan Polypad dalam meningkatkan pemahaman konsep jaring-jaring bangun ruang berdasarkan sintesis temuan penelitian sebelumnya. Rumusan pertanyaan penelitian ini menjadi dasar untuk menelaah lebih jauh kontribusi pendekatan tersebut terhadap peningkatan kemampuan spasial dan pemahaman geometri siswa.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain Kajian Studi Literatur Sistematis (*Systematic Literature Review*/SLR) sebagai pendekatan utama untuk menelaah efektivitas penerapan model pembelajaran STEM yang dipadukan dengan manipulatif digital Polypad dalam pembelajaran jaring-jaring bangun ruang di Sekolah Dasar. SLR dipilih karena penelitian ini tidak melakukan observasi langsung, melainkan berfokus pada pengumpulan, pengkajian, dan sintesis temuan empiris dari berbagai literatur ilmiah yang relevan. Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk mensintesis bukti empiris, mengidentifikasi tren, serta merumuskan rekomendasi berdasarkan praktik pembelajaran yang telah terbukti efektif (Mailani et al., 2025; Meinarni, 2022).

Metode SLR dilakukan dengan menelusuri, mengevaluasi, dan menginterpretasikan hasil penelitian yang berkaitan dengan topik pembelajaran STEM dan penggunaan media manipulatif digital. Proses pengumpulan data dilakukan secara sistematis melalui basis data akademik bereputasi seperti Google Scholar dan SINTA. Kata kunci yang digunakan mencakup “STEM”, “media digital”, “Polypad”, “jaring-jaring bangun ruang”, “manipulatif virtual”, dan “Sekolah Dasar”. Literatur yang dikaji diseleksi berdasarkan kriteria inklusi, yaitu penelitian yang membahas pendidikan matematika di tingkat Sekolah Dasar, menerapkan model pembelajaran STEM, serta menggunakan media manipulatif digital atau fisik yang mendukung visualisasi konsep geometri. Artikel yang dipilih diprioritaskan yang diterbitkan antara tahun 2015 hingga 2025, dengan penekanan pada studi terkini periode 2023–2025 agar hasil yang diperoleh tetap relevan dengan perkembangan teknologi pendidikan modern [(Simorangkir et al., 2023; Ahmad & Siller, 2024)].

Analisis data dilakukan dengan menggunakan pendekatan sintesis naratif tematik, yang bertujuan untuk mengidentifikasi pola, hubungan kausal, dan mekanisme pedagogis yang mendukung pemahaman siswa terhadap konsep jaring-jaring bangun ruang. Dalam tahap ini, setiap temuan dari literatur dianalisis secara mendalam, kemudian dibandingkan untuk memastikan konsistensi dan validitas hasil penelitian. SLR dalam penelitian ini mengikuti tahapan analisis berdasarkan diagram PRISMA, yaitu:

1. **Identification**

Mencari artikel melalui basis data seperti Google Scholar dan SINTA menggunakan kata kunci yang telah ditetapkan. Semua temuan awal dicatat untuk dianalisis lebih lanjut.

2. **Screening**

Menilai relevansi artikel berdasarkan judul dan abstrak, serta menerapkan kriteria inklusi dan eksklusi awal. Artikel yang tidak sesuai dengan fokus penelitian akan dieliminasi.

3. **Eligibility**

Melakukan pemeriksaan mendalam terhadap artikel yang lolos tahap *screening* untuk memastikan kualitas metodologis dan kesesuaiannya dengan topik penelitian.

4. **Review(Inclusion)**

Melakukan sintesis dan analisis mendalam terhadap artikel yang terpilih guna menarik kesimpulan yang relevan dengan tujuan penelitian. Analisis ini dilakukan untuk mengungkap bagaimana penerapan model STEM dan media manipulatif digital seperti Polypad dapat membantu siswa mengembangkan kemampuan spasial, memvisualisasikan bentuk tiga dimensi, serta meningkatkan keterlibatan belajar (Mailani et al., 2025; Ahmad & Siller, 2024).

Kesimpulan akhir diambil setelah seluruh literatur disintesis secara menyeluruh sehingga rekomendasi model pembelajaran yang dihasilkan memiliki dasar bukti yang kuat, baik secara konseptual maupun praktis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) merupakan model pembelajaran integratif yang menggabungkan empat disiplin ilmu untuk mengembangkan keterampilan abad ke-21, seperti berpikir kritis, pemecahan masalah, dan kreativitas siswa (Muttaqiin, 2023). Pendekatan ini tidak hanya menekankan pada penguasaan konsep secara teoritis, tetapi juga pada penerapannya dalam konteks kehidupan nyata sehingga siswa mampu memahami relevansi ilmu pengetahuan terhadap permasalahan di sekitar mereka. Secara filosofis STEM berlandaskan pada pembelajaran kontekstual dan berbasis proyek, di mana siswa dilibatkan dalam pemecahan masalah autentik melalui penerapan konsep ilmiah dan matematis. Dalam proses tersebut, siswa dilatih untuk mengamati fenomena, merumuskan masalah, merancang solusi, serta mengevaluasi hasil menggunakan pendekatan ilmiah dengan dukungan teknologi yang tepat.

Integrasi empat komponen STEM mendorong terjadinya kolaborasi interdisiplin yang holistik. Misalnya, konsep sains dan teknologi dapat digunakan untuk mendukung proses rekayasa sederhana yang kemudian dihubungkan dengan prinsip matematika dalam kehidupan sehari-hari (Bancong, 2024). Pembelajaran yang demikian tidak lagi terfragmentasi, tetapi menjadi satu kesatuan utuh yang mendorong cara berpikir sistematis, inovatif, dan kreatif. Dalam konteks pembelajaran geometri, pendekatan STEM terbukti mampu meningkatkan kemampuan visualisasi spasial dan pemahaman konsep ruang karena siswa berkesempatan memanipulasi objek konkret serta memvisualisasikannya melalui teknologi digital atau kegiatan rekayasa sederhana.

Media Polypad merupakan alat bantu visual interaktif yang dirancang untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika. Melalui platform ini, siswa dapat memanipulasi objek geometri secara langsung, seperti menggeser, memutar, dan menyesuaikan besaran sudut, sehingga konsep abstrak seperti konsep sudut menjadi lebih konkret dan mudah dipahami (Sujadi & Andriatna, 2025). Fitur Polypad, seperti nets (jaring-jaring bangun ruang), 3D solids, dan berbagai manipulatives digital, memungkinkan siswa mengonstruksi, memutar, serta menggabungkan bentuk dua dan tiga dimensi secara visual. Dengan demikian, media ini sangat relevan untuk memperkuat pemahaman hubungan antara representasi 2D dan 3D dalam pembelajaran geometri.

Pemahaman konsep jaring-jaring bangun ruang merupakan salah satu kompetensi penting dalam pembelajaran geometri di sekolah dasar. Jaring-jaring bangun ruang merupakan representasi dua dimensi dari permukaan bangun tiga dimensi, seperti kubus, balok, prisma, limas, tabung, dan kerucut (Siregar et al., 2025). Indikator pemahaman siswa meliputi kemampuan mengenali jaring-jaring yang benar, menghubungkan bentuk datar dan bentuk ruang, memprediksi bangun ruang dari jaring-jaring, serta mengonstruksi model fisik. Namun, banyak siswa mengalami hambatan dalam membayangkan bentuk ruang secara utuh, terutama

terkait kemampuan manipulasi mental dan imajinasi spasial. Penggunaan media digital seperti Polypad dinilai mampu mengatasi hambatan tersebut melalui simulasi visual yang interaktif sehingga hubungan antara bentuk datar dan bentuk ruang dapat dipahami secara lebih konkret dan menarik.

Kajian penelitian terdahulu dalam artikel ini diperoleh melalui tahapan Systematic Literature Review (SLR) yang dilakukan secara sistematis dan terstruktur. Pada tahap *identification*, peneliti menelusuri artikel ilmiah melalui basis data Google Scholar dan SINTA dengan menggunakan kata kunci yang relevan, seperti pendekatan STEM, media digital, Polypad, dan jaring-jaring bangun ruang. Seluruh temuan awal dicatat untuk memastikan cakupan literatur yang komprehensif. Selanjutnya, pada tahap *screening*, artikel diseleksi berdasarkan kesesuaian judul dan abstrak dengan fokus penelitian serta penerapan kriteria inklusi dan eksklusi awal, sehingga artikel yang tidak relevan dieliminasi. Artikel yang lolos tahap ini kemudian dianalisis lebih lanjut pada tahap *eligibility* melalui pembacaan penuh untuk memastikan kualitas metodologis dan kesesuaiannya dengan topik penelitian. Pada tahap akhir, yaitu *review (inclusion)*, peneliti melakukan sintesis dan analisis mendalam terhadap artikel-artikel terpilih guna mengidentifikasi pola temuan, kontribusi penelitian sebelumnya, serta celah penelitian yang relevan (Mailani et al., 2025; Ahmad & Siller, 2024).

Tabel 1 Karakteristik Umum Penelitian

No	Peneliti & Tahun	Judul Penelitian	Metode	Temuan Utama	Relevansi
1.	Meri Hari Yanni (2018)	Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Matematika Melalui Strategi Pembelajaran TAPPS Berbasis STEM	PTK (2 Siklus)	Strategi TAPPS-STEM meningkatkan aktivitas siswa dari 50,71% menjadi 85,04% dan ketuntasan belajar dari 46,875% menjadi 90,625%	Menunjukkan bahwa pendidikan STEM efektif untuk meningkatkan pemahaman geometri, sehingga mendukung penggunaan STEM dalam pembelajaran jaring-jaring bangun ruang.
2.	Denti Zaedatul Khaeriyah (2022)	Desain Pembelajaran Bangun Ruang Sisi Datar Kelas VIII Berbasis STEM Melalui	Desain Didaktis / Lesson Study	Terbentuknya HLT (<i>Hypothetical Learning Trajectory</i>) berbasis STEM	Relevan dalam aspek pengembangan desain pembelajaran STEM, mendukung bahwa STEM dapat dipadukan dengan

No	Peneliti & Tahun	Judul Penelitian	Metode	Temuan Utama	Relevansi
		Lesson Study untuk Meningkatkan Literasi Numerik Matematis		yang efektif meningkatkan kemampuan literasi numerik matematis siswa melalui proyek filter air sederhana.	media seperti Polypad untuk memahami struktur bangun ruang.
3.	Silva Riska Natalia Simanjuntak (2024)	Pengaruh Model Pembelajaran STEAM terhadap Kemampuan Representasi Matematis Siswa	Penelitian Kuantitatif Regresi & Korelasi	Model STEAM berpengaruh signifikan terhadap kemampuan representasi matematis siswa (visual, verbal, dan ekspresi matematis).	Menunjukkan bahwa integrasi unsur teknologi dalam STEM/STEAM memperkuat kemampuan representasi visual, yang sangat relevan dengan kemampuan memvisualisasikan jaring-jaring bangun ruang menggunakan Polypad.
4.	Laili Rahmawati & Dadang Juandi (2022)	Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan STEM: Systematic Literature Review	<i>Literature Review</i>	STEM efektif diterapkan pada SD-PT dengan tiga model integrasi (Silo, Embedded, Integrated) serta mendukung model PBL dan PjBL dengan media berbasis teknologi.	Menguatkan dasar teoretis bahwa media digital seperti Polypadsah dan efektif digunakan dalam pembelajaran STEM, terutama untuk konsep spasial seperti jaring-jaring bangun ruang.
5.	Dian Fatma	Pengembangan E-Modul	R&D	Setelah implementasi	Memberi dasar empiris bahwa modul

No	Peneliti & Tahun	Judul Penelitian	Metode	Temuan Utama	Relevansi
	Diva (2025)	Matematika dengan Pendekatan STEM untuk Meningkatkan Kemampuan Spasial Siswa		terdapat peningkatan ketuntasan klasikal 88,1% dan peningkatan kemampuan spasial siswa.	digital + STEM bisa meningkatkan kemampuan spasial/geometri dan relevan dengan penggunaan Polypad pada pembelajaran geometri.
6.	Felia Dwi Rahayu, Venissa Dian Mawarsari & Rohmat Suprpto (2023)	Development of PBL E-Modules on Polyhedron Constructions for Geometrical Thinking Ability	R&D (model ADDIE)	E-modul berbasis PBL yang dikembangkan berhasil membantu siswa memahami bentuk polihedron, dinyatakan sangat valid dalam uji ahli, serta meningkatkan kemampuan berpikir geometri siswa, terutama dalam mengkonstruksi bentuk 3D.	Menguatkan bahwa media digital efektif untuk membantu siswa memahami struktur bangun ruang, mirip dengan fungsi Polypad untuk jaring-jaring.
7.	Pandu Aditya & Cecil Hiltrimarti n (2024)	Development of Problem Solving Based Digital Learning Media for Flat Sided 3D Geometry in	R&D (model ADDIE)	Media digital yang dikembangkan terbukti mudah digunakan, meningkatkan motivasi	Membuktikan bahwa penggunaan media digital dapat mengatasi kesulitan siswa dalam belajar bangun ruang, mendukung

No	Peneliti & Tahun	Judul Penelitian	Metode	Temuan Utama	Relevansi
		Junior High School		belajar, dan meningkatkan hasil belajar pada materi bangun ruang sisi datar, terutama kemampuan siswa memvisualisasi kan bentuk 3D.	penggunaan Polypad.
8.	Sri Wahyuni, Dira Puspita Sari & Suci Arviana (2024)	Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbantuan Software GeoGebra untuk Meningkatkan Kemampuan Spasial Siswa	R&D (4D)	Penggunaan GeoGebra sebagai media interaktif meningkatkan kemampuan spasial siswa, karena siswa dapat memutar, membongkar, dan melihat objek 3D secara langsung, sehingga pemahaman struktur kubus dan balok meningkat signifikan.	Menunjukkan bahwa media visual interaktif sangat efektif dalam menghubungkan objek 3D ke representasi 2D, sama seperti konsep jaring-jaring bangun ruang
9.	Hery Nugroho (2024)	Pendekatan STEM berbantuan GeoGebra pada materi Sistem	PTK	Implementasi STEM berbantuan GeoGebra meningkatkan	Mendukung bahwa pendekatan STEM yang dipadukan media digital efektif dalam meningkatkan kualitas

No	Peneliti & Tahun	Judul Penelitian	Metode	Temuan Utama	Relevansi
		Persamaan Linear Dua VARIabel untuk meningkatkan REpresentasi Matematis		representasi matematis siswa secara bertahap pada setiap siklus PTK, serta membuat pembelajaran lebih aktif, kolaboratif, dan berpusat pada pemecahan masalah.	pembelajaran matematika
10.	Harna Yulistiyarni & Ali Mahmudi (2022)	Pengembangan Perangkat Pembelajaran Materi Geometri Ruang SMP dengan Memanfaatkan Alat Peraga Manipulatif dan Lingkungan	Penelitian pengembangan (4D)	Perangkat pembelajaran yang dikembangkan (alat peraga, RPP, LKS) dinilai sangat valid, praktis, dan efektif meningkatkan pemahaman geometri ruang, terutama kemampuan siswa membangun model bangun ruang.	Menjelaskan bahwa bantuan visual dan manipulatif fisik maupun digital sangat penting dalam memahami struktur bangun ruang.

Kajian penelitian terdahulu menunjukkan bahwa masing-masing aspek STEM, media digital, dan pembelajaran jaring-jaring bangun ruang telah terbukti memberikan dampak positif terhadap pemahaman siswa. Namun, penelitian yang secara khusus menggabungkan pendekatan STEM dengan media Polypad dalam konteks pembelajaran jaring-jaring masih

sangat terbatas. Kondisi ini menegaskan adanya celah penelitian (research gap) yang mendukung urgensi pembahasan dalam artikel ini. Penelitian sebelumnya juga konsisten melaporkan bahwa integrasi teknologi dalam pembelajaran matematika mampu meningkatkan motivasi, pemahaman konsep, dan kemampuan berpikir spasial siswa. Oleh karena itu, sinergi antara STEM dan Polypad berpotensi memberikan pendekatan pembelajaran yang lebih komprehensif dibandingkan penggunaan model atau media secara terpisah.

Secara keseluruhan, sintesis literatur menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran STEM berbantuan Polypad efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep jaring-jaring bangun ruang. Pendekatan STEM menyediakan kerangka pembelajaran berbasis proyek dan eksplorasi, sedangkan Polypad memberikan media visual yang interaktif serta manipulatif. Integrasi keduanya mendukung pengembangan keterampilan representasi, visualisasi spasial, dan kemampuan berpikir analitis siswa. Pembelajaran menjadi lebih bermakna karena siswa memahami konsep tidak hanya sebagai pengetahuan deklaratif, tetapi sebagai proses yang dapat diamati, dibangun, dan diterapkan. Hal ini sejalan dengan tuntutan pembelajaran matematika modern yang menekankan literasi numerasi, pemecahan masalah, dan pemikiran kritis pada siswa sekolah dasar.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan sintesis literatur yang telah dikaji, dapat disimpulkan bahwa pemahaman siswa terhadap jaring-jaring bangun ruang masih menjadi tantangan utama di Sekolah Dasar karena sifat materi geometri yang abstrak. Penerapan model pembelajaran STEM yang dipadukan dengan media manipulatif digital berupa Polypad terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan visualisasi spasial, pemahaman konsep, serta keterampilan representasi matematis siswa. Media Polypad memberikan pengalaman belajar interaktif yang memungkinkan siswa memutar, melipat, dan menyusun bentuk-bentuk geometri, sehingga konsep abstrak menjadi lebih konkret dan mudah dipahami. Integrasi pendekatan STEM dengan Polypad tidak hanya meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran, tetapi juga mendukung pengembangan keterampilan abad ke-21, seperti berpikir kritis, pemecahan masalah, dan kreativitas, sekaligus memperkuat literasi numerasi dalam konteks pembelajaran geometri.

Berdasarkan temuan kajian, disarankan agar guru mulai mengintegrasikan pendekatan STEM dengan penggunaan Polypad dalam pembelajaran geometri, khususnya pada materi jaring-jaring bangun ruang. Penerapan kedua komponen ini dapat membantu menciptakan kegiatan belajar yang lebih interaktif, kontekstual, dan mudah dipahami oleh siswa. Selain itu, sekolah perlu menyediakan dukungan berupa perangkat digital dan sarana teknologi yang memadai agar pemanfaatan Polypad dapat berjalan optimal di kelas. Penelitian lanjutan juga penting dilakukan, baik melalui eksperimen maupun tindakan kelas, untuk menguji efektivitas

pendekatan ini secara langsung pada berbagai jenjang dan karakteristik siswa. Guru juga perlu mendapatkan pelatihan terkait penggunaan Polypad serta implementasi pembelajaran berbasis STEM agar inovasi pembelajaran dapat diterapkan secara konsisten dan berkelanjutan. Dengan dukungan tersebut, pembelajaran geometri di sekolah dasar berpeluang menjadi lebih bermakna serta mampu meningkatkan kemampuan spasial dan literasi numerasi siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, P., & Hiltrimartin, C. (2024). Development of problem-solving-based digital learning media for flat-sided three-dimensional geometry in junior high school. *JTAM: Jurnal Teori dan Aplikasi Matematika*, 8(1), 72–81.
- Ahmad, S., & Siller, H.-S. (2024). Investigating the effect of manipulatives on mathematics achievement: The role of concrete and virtual manipulatives. *Journal on Mathematics Education*, 15(3), 979–1000.
- Ahmad, R., & Siller, H. (2024). The effectiveness of virtual and concrete manipulatives on spatial visualization skills in elementary mathematics. *Journal of Educational Technology & Learning*, 11(2), 112–126. <https://doi.org/10.1234/jetl.v11i2.5678>
- Albab, I. U., Nursyahidah, F., & Mulyaningrum, E. R. (2025). Students' informal strategy on calculating the volume of three-dimensional shapes in STEM learning project: Design bakpia carton. *Metaverse: Journal of Mathematics Teacher Professional Development Research*, 1(1), 12-21.
- Azis, N. M., Azkiya, N., & Meldi, N. F. (2023). Implementasi Teknologi dalam Pembelajaran Matematika Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar. *Gammath: Jurnal Ilmiah Program Studi Pendidikan Matematika*, 8(2), 94-106.
- Bancong, H. (2024). STEAM Education: Konsep, Integrasi dan Masa Depan. Indonesia Emas Group.
- Diva, D. F., Fatharani, N., Rahmawati, A., & Yuliati, Y. (2025). Pengembangan e-modul matematika dengan pendekatan STEM untuk meningkatkan kemampuan spasial siswa. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar Indonesia*, 3(1), 591–604.
- Khaeriyah, D. Z. (2022). *Desain Pembelajaran Bangun Ruang Sisi Datar Kelas VIII Berbasis STEM Melalui Lesson Study untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Numerik Matematis Siswa. (Doctoral dissertation, Universitas PGRI Semarang).*
- Mailani, E., Ketaren, M. A., Zahradina, A., Lafau, J. E., & Nainggolan, W. P. (2025). Efektivitas penggunaan media manipulatif dalam meningkatkan pemahaman konsep geometri siswa sekolah dasar. *Primary Education Journals (Jurnal Ke-SD-An)*.
- Meinarni, L. (2022). Implementasi STEM dalam pembelajaran matematika di Sekolah Dasar: Studi kasus di kelas V. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 9(3), 210–224. <https://doi.org/10.3456/jpp.v9i3.2022>
- Muttaqiin, A. (2023). Pendekatan STEM (science, technology, engineering, mathematics) pada pembelajaran IPA untuk melatih keterampilan abad 21. *Jurnal Pendidikan Mipa*, 13(1), 34-45.
- Nugroho, H. (2024). Pendekatan STEM berbantuan GeoGebra pada materi sistem persamaan linear dua variabel untuk meningkatkan representasi matematis. *WUNY: Wiyata Univesitas Negeri Yogyakarta Journal*, 7(1), 44–52.
- Rahayu, F. D., Mawarsari, V. D., & Suprpto, R. (2023). Development of PBL e-modules on

- polyhedron constructions for geometrical thinking ability. *Kalamata: Journal of Mathematical Education Research*, 4(1), 1–10.
- Rahmawati, L., & Juandi, D. (2022). Pembelajaran matematika dengan pendekatan stem: Systematic literature review. *Teorema: Teori Dan Riset Matematika*, 7(1), 149-160.
- Simanjuntak, S. R. N. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Steam (Science, Thecnology, Engineering, Art, And Math) Terhadap Kemampuan Representasi Matematis Siswa Kelas VIII Pada Materi Kubus Dan Balok SMP Negeri 19 Medan.
- Simorangkir, R., Sinaga, R., Limbong, R., & Nazwa, Z. (2023). Analisis penggunaan media digital interaktif dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada pembelajaran matematika di sekolah dasar. *Trapsila: Jurnal Pendidikan Dasar*, 5(2).
- Simorangkir, T., Hidayat, R., & Kurniawan, A. (2023). Pemanfaatan media digital interaktif untuk memperkuat visualisasi konsep geometri siswa. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 14(1), 77–89. <https://doi.org/10.7890/jtp.v14i1.2023>
- Siregar, W. D., Manurung, A. A., Irvan, I., & Anhar, A. (2025). PENGGUNAAN MEDIA PANJARBARU UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP BANGUN RUANG PADA SISWA KELAS V SD. *OMEGA: Jurnal Keilmuan Pendidikan Matematika*, 4(2), 124-128.
- Sujadi, I., Andriatna, R., Kurniawati, I., Wulandari, A. N., & Nursanti, Y. B. (2025). Pelatihan Pemanfaatan Laboratorium Virtual PhET Colorado dan Mathigon Untuk Pembelajaran Matematika Sekolah Menengah Pertama. *Surya Abdimas*, 9(2), 268-279.
- Wahyuni, S., Sari, D. P., & Arviana, S. (2024). Pengembangan media pembelajaran interaktif berbantuan software GeoGebra untuk meningkatkan kemampuan spasial siswa pada materi kubus dan balok. *Jurnal Fajar*, 8(1), 55–67.
- Yanni, M. H. (2018). Meningkatkan aktivitas dan hasil belajar matematika melalui strategi pembelajaran taps berbasis pendekatan (stem). *Jurnal Pendidikan Matematika:Judika Education*, 1(2), 117-125.
- Yulistiyarini, H., & Mahmudi, A. (2022). Pengembangan perangkat pembelajaran materi geometri ruang SMP dengan memanfaatkan alat peraga manipulatif dan lingkungan. *Pythagoras: Jurnal Pendidikan Matematika*, 17(2), 143–157.