

**SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW: IMPLEMENTASI STEM DALAM
PEMBELAJARAN IPA SEKOLAH DASAR: ANALISIS HAMBATAN MELALUI
STRATEGI GURU DALAM KESIAPAN SEKOLAH**

Diah Ayu Nurjanah¹ Zulherman²

Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka

Email: nurjanahayudiah@gmail.com¹ zulherman@uhamka.ac.id²

Abstract

This study aims to evaluate the implementation of STEM in science teaching at the elementary school level, focusing on barriers, teacher strategies, and school readiness, using the Systematic Literature Review (SLR) method based on PRISMA. Data for this study were collected from 500 identified articles, of which 225 were SINTA-indexed journal articles. These were then selected to 132 relevant articles, followed by a deduplication process to produce 131 articles, after which filtering was carried out based on keyword suitability until 43 articles remained, and finally 12 articles were selected for further analysis. The study findings indicate that the implementation of STEM in science learning at the elementary school level is still integrative and limited, with a dominance of inquiry-based and project-based learning models. Generally, teacher strategies in implementing STEM are carried out through contextual learning methods, simple experiments, the use of technology-based media, and collaborative learning in small groups. However, several obstacles were still found, such as a lack of teacher understanding of the overall STEM concept, limited training, minimal facilities and infrastructure, and school readiness that is not yet ideal in supporting STEM-based education. On the other hand, the implementation of STEM shows significant development potential through improved teacher competency, integration of educational technology, and strengthening innovative learning models to enhance the quality of science teaching at the elementary school level.

Keywords: STEM, Science Learning, Elementary Schools, Teacher Strategies, Implementation Barriers, School Readiness

Abstrak

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengevaluasi penerapan STEM dalam pengajaran IPA di tingkat sekolah dasar, dengan fokus pada hambatan, strategi pengajar, serta kesiapan sekolah, menggunakan metode Systematic Literature Review (SLR) berdasarkan PRISMA. Data untuk penelitian ini dikumpulkan dari 500 artikel yang sudah teridentifikasi, di mana 225 merupakan artikel jurnal yang terindeks SINTA, lalu diseleksi menjadi 132 artikel yang relevan, dilanjutkan dengan proses deduplikasi hingga menghasilkan 131 artikel, setelah itu dilakukan penyaringan berdasarkan kesesuaian kata kunci hingga tersisa 43 artikel, dan akhirnya 12 artikel dipilih untuk analisis lebih mendalam. Temuan studi menunjukkan bahwa penerapan STEM dalam pembelajaran IPA di tingkat SD masih bersifat integratif dan terbatas, dengan dominasi model pembelajaran yang berbasis inquiry serta project based learning. Umumnya,

strategi pengajar dalam menerapkan STEM dilakukan melalui metode pembelajaran kontekstual, eksperimen sederhana, penggunaan media yang berbasis teknologi, serta pembelajaran kolaboratif dalam kelompok kecil. Meski demikian, sejumlah kendala masih ditemukan, seperti kurangnya pemahaman guru mengenai konsep STEM secara keseluruhan, keterbatasan dalam pelatihan, minimnya sarana dan prasarana, serta kesiapan sekolah yang belum ideal dalam mendukung pendidikan berbasis STEM. Di sisi lain, penerapan STEM menunjukkan potensi pengembangan yang signifikan melalui peningkatan kompetensi guru, integrasi teknologi pendidikan, serta penguatan model pembelajaran yang inovatif untuk meningkatkan kualitas pengajaran IPA di tingkat sekolah dasar.

Kata Kunci: STEM, Pembelajaran IPA, Sekolah Dasar, Strategi Guru, Hambatan Implementasi, Kesiapan Sekolah

PENDAHULUAN

Pendidikan di era 21 kini menghadapi tantangan yang semakin rumit seiring dengan kemajuan dalam ilmu pengetahuan, teknologi, serta perubahan tuntutan masyarakat. Peserta didik tidak lagi cukup hanya memiliki kemampuan menghafal materi, tetapi juga perlu memiliki kemampuan berpikir kritis, kreatif, mampu bekerja sama, dan menyelesaikan masalah secara nyata. Kondisi tersebut menegaskan bahwa pembelajaran di sekolah dasar perlu diarahkan pada proses belajar yang aktif, kontekstual, dan sesuai dengan perkembangan zaman. Salah satu mata pelajaran yang memiliki peran penting dalam membangun kemampuan tersebut adalah Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Melalui pembelajaran IPA, peserta didik dapat belajar memahami fenomena alam, melakukan pengamatan, mencoba, menalar, serta menghubungkan konsep yang dipelajari dengan kehidupan sehari-hari. Dalam konteks ini, pendekatan STEM menjadi salah satu metode yang relevan karena menggabungkan sains, teknologi, rekayasa, dan matematika dalam satu proses belajar yang lebih bermakna (Handayani, 2021).

Pembelajaran IPA berbasis STEM dirancang untuk mengembangkan keterampilan berpikir ilmiah, kreativitas, kemampuan bekerja sama, serta keterampilan dalam memecahkan masalah bagi peserta didik. Pendekatan STEM tidak hanya fokus pada pemahaman konsep-konsep IPA, tetapi juga mendorong siswa untuk menerapkan pengetahuan itu dalam aktivitas nyata, seperti menciptakan proyek sederhana, merancang solusi, melakukan eksperimen, dan menganalisis hasil dari kegiatan yang dilakukan. Sekolah dasar, sebagai tahap awal dalam pendidikan formal, memegang posisi penting dalam membangun fondasi keterampilan berpikir siswa. Pada fase ini, siswa memerlukan pengalaman belajar yang konkret, menarik, dan relevan dengan lingkungan di sekitarnya agar materi IPA dapat dipahami dengan lebih baik. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran yang berbasis pada STEM dan proyek mampu

meningkatkan kreativitas, kolaborasi, serta kemampuan bertanya siswa di tingkat sekolah dasar (Darmawati, 2022; Fauziati & Patonah, 2024). Ini menunjukkan bahwa STEM bisa menjadi pendekatan alternatif dalam pengajaran IPA yang memenuhi tuntutan pembelajaran di abad ke-21.

Meskipun secara konsep pendekatan STEM memiliki banyak manfaat, implementasinya di sekolah dasar masih menghadapi berbagai hambatan. Para guru masih sering kesulitan dalam mengintegrasikan Science, Technology, Engineering, dan Mathematics ke dalam satu kegiatan pembelajaran yang utuh. Dalam praktiknya, pembelajaran IPA masih banyak dilakukan secara konvensional, yaitu guru menjelaskan materi, siswa mencatat, lalu mengerjakan soal. Kondisi ini membuat siswa kurang terlibat aktif dalam kegiatan eksplorasi, diskusi, dan pemecahan masalah. Selain itu, pemahaman para guru tentang STEM juga bervariasi. Beberapa guru melihat STEM hanya sebagai penerapan teknologi dalam pengajaran, padahal seharusnya STEM mencakup proses berpikir ilmiah, penggunaan teknologi, kegiatan merancang atau merekayasa, serta penerapan konsep matematika yang sederhana. Penelitian Yulistiawati et al. (2025) mengungkapkan bahwa guru di sekolah dasar masih menemui hambatan dalam penggunaan literasi sains digital yang berbasis STEM saat mengajar IPA.

Masalah lain yang muncul dalam pelaksanaan STEM adalah tingkat kesiapan lembaga pendidikan. Pembelajaran dalam bidang STEM memerlukan dukungan infrastruktur, alat bantu pendidikan, materi pengajaran, peralatan praktik, dan lingkungan belajar yang mendorong siswa untuk berinovasi dan berkreasi. Namun, tidak semua sekolah dasar memiliki fasilitas yang memadai untuk mendukung proses pembelajaran tersebut. Keterbatasan alat, kurangnya materi ajar yang berfokus pada STEM, serta akses terhadap teknologi yang tidak merata menjadi tantangan tersendiri bagi para pendidik. Mabsutsah dan Yushardi (2022) menjelaskan bahwa guru membutuhkan e-module yang berbasis STEAM dan Kurikulum Merdeka untuk mendukung kegiatan belajar. Lebih jauh lagi, Saputra et al. (2026) juga mengungkapkan bahwa kesiapan dan pandangan guru adalah faktor krusial dalam keberhasilan penerapan STEM di sekolah dasar. Hal ini menunjukkan bahwa keberhasilan STEM tidak semata-mata bergantung pada guru, tetapi juga pada kesiapan sekolah dalam memberikan dukungan untuk proses pembelajaran.

Berbagai penelitian sebelumnya telah meneliti implementasi STEM dalam pembelajaran IPA di level sekolah dasar. Supriyatna dan timnya (2025) mengevaluasi

penerapan pendekatan STEM dalam pengajaran IPA di tingkat dasar dengan menganalisis konteksnya. Hermita dan Putra (2025) membahas teknik pembelajaran STEM yang berbasis Project Based Learning untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah serta kerja sama siswa di sekolah dasar. Khairunnisa dan Putri (2025) menunjukkan bahwa pengajaran STEAM dalam materi IPA dapat menarik minat belajar siswa. Selain itu, Dewi dan Rufiana (2025) meneliti penggunaan Assemblr Edu dalam pengajaran IPA di tingkat dasar sebagai wujud penerapan teknologi dalam pendidikan. Namun, sebagian besar penelitian tersebut masih banyak terfokus pada hasil dari penerapan model atau alat tertentu. Penelitian yang secara khusus mengkaji penerapan STEM dari sudut pandang kendala, strategi pengajar, dan kesiapan sekolah masih perlu diinvestigasi lebih lanjut agar masalah pelaksanaan STEM di sekolah dasar bisa dipahami dengan lebih baik.

Berdasarkan situasi tersebut, diperlukan penelitian yang dapat menyelidiki penerapan STEM dalam pendidikan IPA di tingkat sekolah dasar secara komprehensif. Penelitian ini sangat diperlukan karena STEM tidak hanya berhubungan dengan teknik pengajaran, namun juga berkaitan dengan persiapan pendidik, metode mengajar, fasilitas pendidikan, konten materi, serta kemampuan siswa dalam mengikuti proses belajar. Para pengajar harus memiliki pendekatan yang efisien agar pembelajaran STEM bisa tetap berjalan meskipun fasilitas yang ada di sekolah terbatas. Pendekatan ini bisa mencakup penggunaan peralatan, pemanfaatan lingkungan sekitar, proyek pembelajaran kecil, diskusi dalam kelompok, serta integrasi teknologi yang mudah diakses. Dengan penerapan pendekatan yang tepat, pembelajaran STEM dapat terus dilaksanakan dan memberikan pengalaman belajar yang lebih berarti bagi anak-anak di tingkat sekolah dasar.

Oleh sebab itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis penerapan STEM dalam pengajaran ilmu pengetahuan alam di tingkat sekolah dasar dengan penekanan pada tantangan, strategi yang diterapkan guru, dan persiapan sekolah. Penelitian ini difokuskan untuk memahami bagaimana STEM diterapkan dalam pengajaran ilmu pengetahuan alam, tantangan apa saja yang dihadapi oleh guru dan sekolah, cara-cara yang digunakan guru untuk mengatasi masalah tersebut, dan sejauh mana sekolah siap mendukung pengajaran STEM. Diharapkan, hasil dari penelitian ini dapat memberikan wawasan mengenai pelaksanaan STEM di sekolah dasar, sekaligus menjadi referensi untuk para guru, institusi pendidikan, dan peneliti berikutnya dalam mengembangkan pengajaran ilmu pengetahuan alam yang lebih aktif, inovatif, kontekstual, dan relevan dengan kebutuhan siswa di abad ke-21.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode Systematic Literature Review (SLR) dengan mengacu pada pedoman Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) (Page et al., 2021). Pendekatan ini digunakan untuk menemukan, memilih, dan menggabungkan penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penerapan STEM dalam pengajaran IPA di tingkat sekolah dasar, dengan fokus pada analisis tantangan melalui strategi pengajar dalam kesiapan institusi. Penelusuran artikel dilakukan melalui database jurnal terindeks SINTA menggunakan kata kunci “STEM education”, “pembelajaran IPA sekolah dasar”, “implementasi”, “hambatan”, “strategi guru”, dan “kesiapan sekolah”, yang menghasilkan 500 artikel awal yang terindikasi relevan. Dari total tersebut, 225 artikel diidentifikasi sebagai jurnal di SINTA dan kemudian diseleksi menjadi 132 artikel yang memenuhi kriteria awal, dilanjutkan dengan proses penghapusan duplikat sehingga tinggal 131 artikel. Pada langkah selanjutnya, penyaringan berdasarkan kesesuaian kata kunci penelitian dilakukan sehingga diperoleh 43 artikel, dan pada tahap penilaian kelayakan penuh ditetapkan 12 artikel sebagai studi utama yang dianalisis dalam penelitian ini mengikuti alur PRISMA, meliputi identifikasi, penyaringan, kelayakan, dan inklusi.

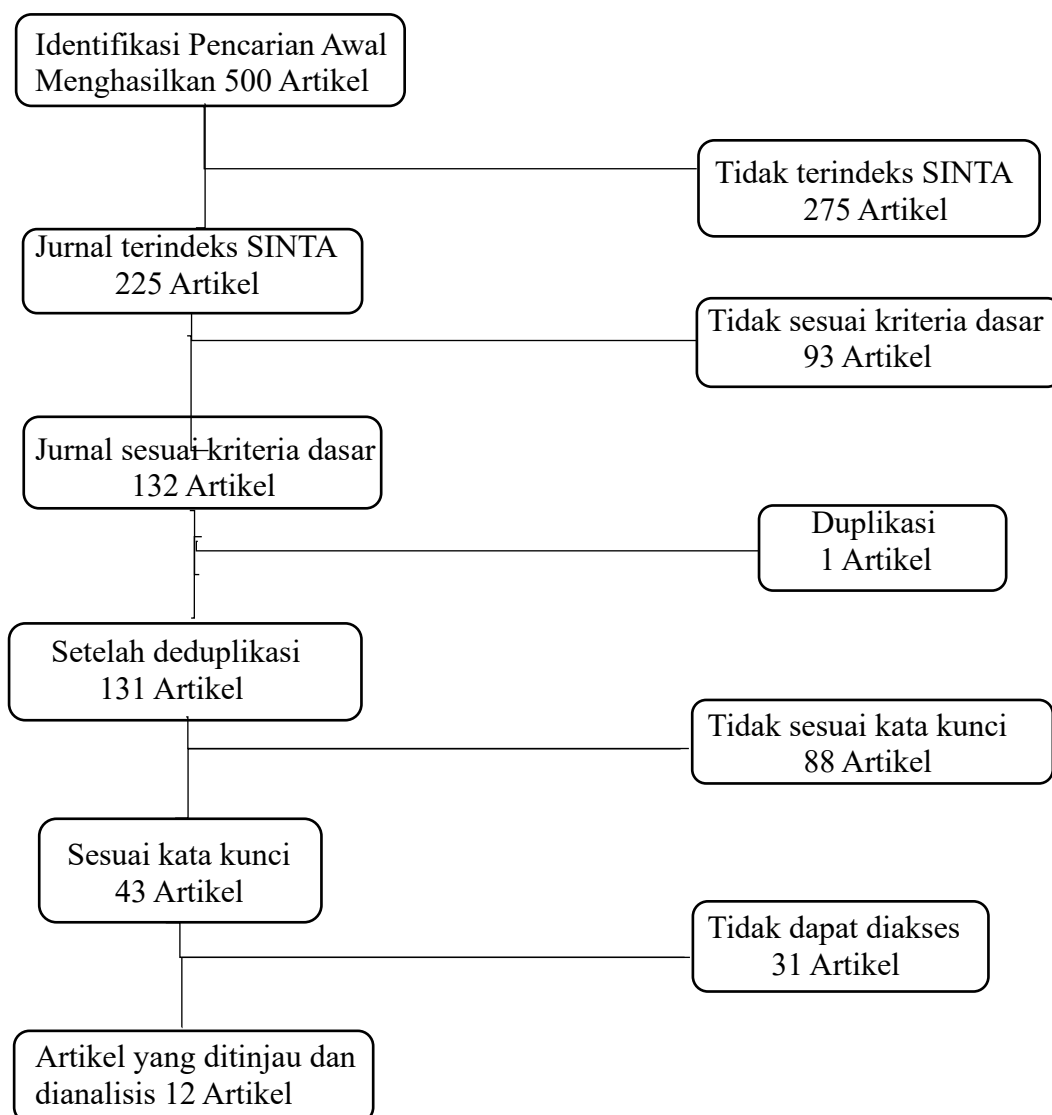
Tabel 1. Kriteria Inklusi dan Eksklusi

N	Kriteria Inklusi	Kriteria eksklusi
o		
1	Artikel berfokus pada siswa/guru sekolah dasar atau primary school	Artikel berfokus pada jenjang selain sekolah dasar
2	Artikel diterbitkan pada rentang tahun 2021-2026	Artikel diterbitkan di luar rentang tahun 2021-2026
3	Artikel dapat diakses untuk ditelaah isi	Artikel tidak dapat diakses secara memadai
4	Artikel terindeks SINTA 1-6	Artikel tidak terindeks SINTA 1-6
5	Artikel yang tidak mengalami duplikasi	Artikel yang mengalami duplikasi

Prosedur pemilihan artikel mengikuti empat langkah kunci dalam kerangka PRISMA, yaitu identifikasi, penyaringan, kelayakan, dan yang disertakan. Di tahap identifikasi, pencarian awal menghasilkan 500 artikel yang dianggap relevan, di mana 225 artikelnya diakui sebagai jurnal yang terindeks di SINTA. Selanjutnya, pada tahap penyaringan awal, terdapat

132 artikel yang memenuhi kriteria dasar penelitian. Setelah proses penghapusan duplikat, jumlah artikel berkurang menjadi 131. Pada tahap penyaringan lanjutan, dengan mempertimbangkan kesesuaian berdasarkan kata kunci “pendidikan STEM”, “pembelajaran IPA di sekolah dasar”, “implementasi”, “hambatan”, “strategi guru”, dan “kesiapan sekolah”, ditemukan 43 artikel yang memenuhi syarat. Dalam tahap kelayakan, dilakukan evaluasi menyeluruh terhadap artikel-artikel tersebut, tetapi 11 artikel tidak dapat diakses atau tidak tersedia dalam bentuk teks lengkap, sehingga dikeluarkan dari analisis. Maka, ditetapkan 12 artikel sebagai studi utama yang akan dianalisis dalam penelitian ini, sesuai dengan fokus pada penerapan STEM dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar, analisis hambatan, strategi guru, dan kesiapan sekolah.

Gambar 1. Diagram Alur PRISMA Seleksi Artikel



Penilaian kualitas (quality appraisal) dalam penelitian ini dilakukan untuk menentukan tingkat kekuatan bukti dari setiap artikel yang telah memenuhi kriteria inklusi dalam kajian Systematic Literature Review (SLR) mengenai implementasi STEM dalam pembelajaran IPA sekolah dasar, khususnya yang berkaitan dengan hambatan, strategi guru, dan kesiapan sekolah. Proses penilaian ini mempertimbangkan beberapa aspek, yaitu kesesuaian metode penelitian dengan tujuan studi, kejelasan karakteristik subjek yang diteliti (misalnya guru atau siswa sekolah dasar), kemampuan hasil penelitian untuk diukur secara jelas, serta tingkat relevansi temuan terhadap fokus kajian. Artikel dengan pendekatan eksperimen atau kuasi-eksperimen yang menyajikan hasil analisis statistik seperti N-Gain, signifikansi, effect size, atau koefisien determinasi dikategorikan memiliki kekuatan bukti yang tinggi karena mampu menunjukkan hubungan atau pengaruh secara lebih kuat. Sementara itu, artikel dengan pendekatan deskriptif kuantitatif berada pada kategori bukti sedang karena hanya menggambarkan fenomena implementasi STEM dan hambatannya tanpa pengujian kausal yang mendalam. Adapun artikel dengan pendekatan R&D, penelitian tindakan kelas, atau studi implementasi masuk dalam kategori bukti pendukung karena lebih menekankan pada pengembangan atau penerapan model pembelajaran daripada pengujian efektivitas secara statistik. Penilaian ini digunakan agar proses sintesis tidak menyamakan seluruh artikel, sehingga hasil analisis yang diperoleh tetap objektif, proporsional, dan sesuai dengan tingkat kekuatan bukti masing-masing penelitian.

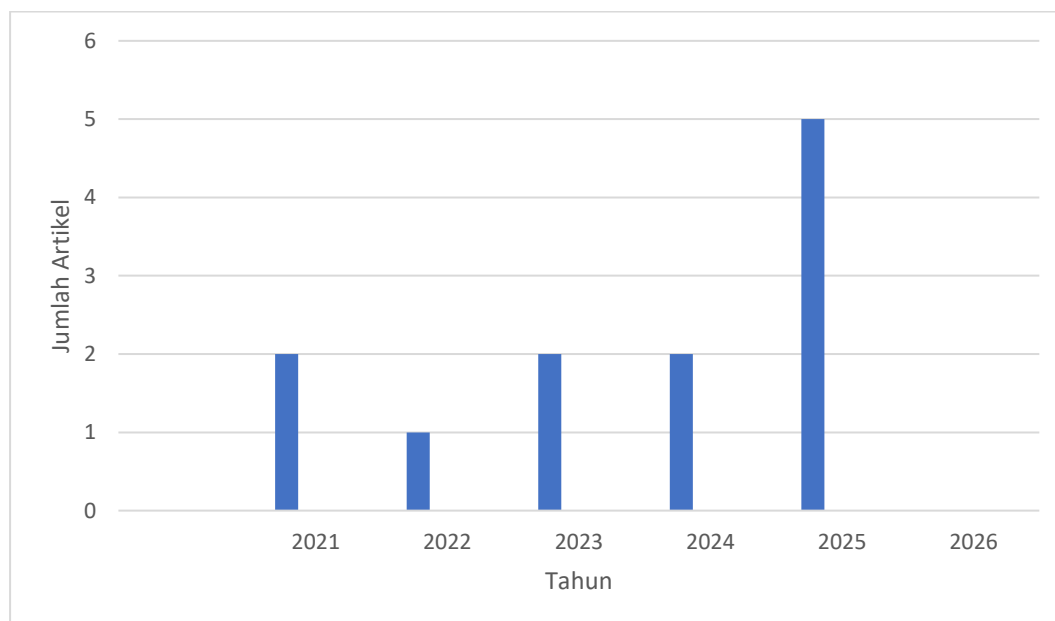
HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan proses seleksi menggunakan alur PRISMA, diperoleh 12 artikel final yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Artikel tersebut dipilih dari 500 artikel awal yang diperoleh melalui database Google Scholar. Setelah dilakukan deduplikasi, serta telaah full-text, artikel final dianalisis untuk menjawab fokus kajian mengenai implementasi STEM dalam pembelajaran IPA sekolah dasar, hambatan yang muncul dalam pelaksanaannya, strategi guru dalam mengatasi hambatan, serta kesiapan sekolah dalam mendukung pembelajaran STEM.

Publikasi Implementasi STEM dalam Pembelajaran IPA Sekolah Dasar

Karakteristik publikasi dianalisis berdasarkan tahun terbit, sampel penelitian, dan fokus kajian. Analisis ini penting untuk memetakan perkembangan riset implementasi STEM dalam pembelajaran IPA sekolah dasar. Dalam studi ini, pemetaan karakteristik artikel membantu

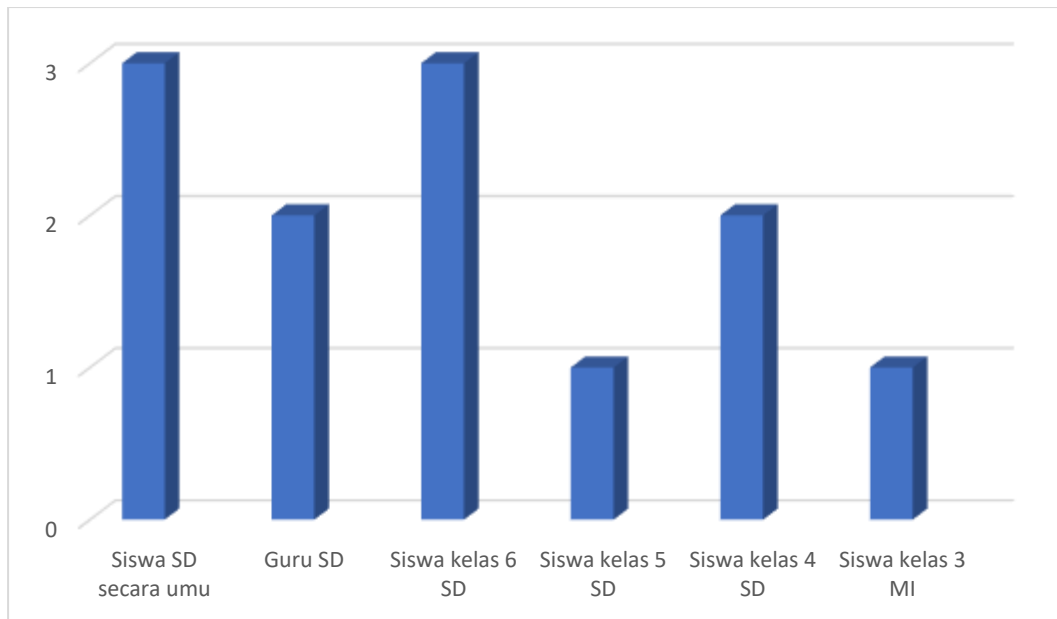
peneliti melihat kecenderungan topik, konteks penelitian, serta arah perkembangan kajian STEM pada jenjang pendidikan dasar.



Gambar 2. Jumlah Artikel Berdasarkan Tahun Publikasi

Berdasarkan Gambar 2, artikel tentang implementasi STEM dalam pembelajaran IPA sekolah dasar mulai ditemukan pada tahun 2021. Sebanyak 2 artikel diterbitkan pada tahun 2021, tahun 2022 terdapat 1 artikel, dan tahun 2023 terdapat 2 artikel, tahun 2024 terdapat 2 artikel. Jumlah publikasi mengalami peningkatan pada tahun 2025 dengan 4 artikel, sedangkan pada tahun 2026 terdapat 0 artikel. Pola ini menunjukkan bahwa kajian tentang implementasi STEM dalam pembelajaran IPA sekolah dasar mulai memperoleh perhatian yang lebih besar dalam beberapa tahun terakhir.

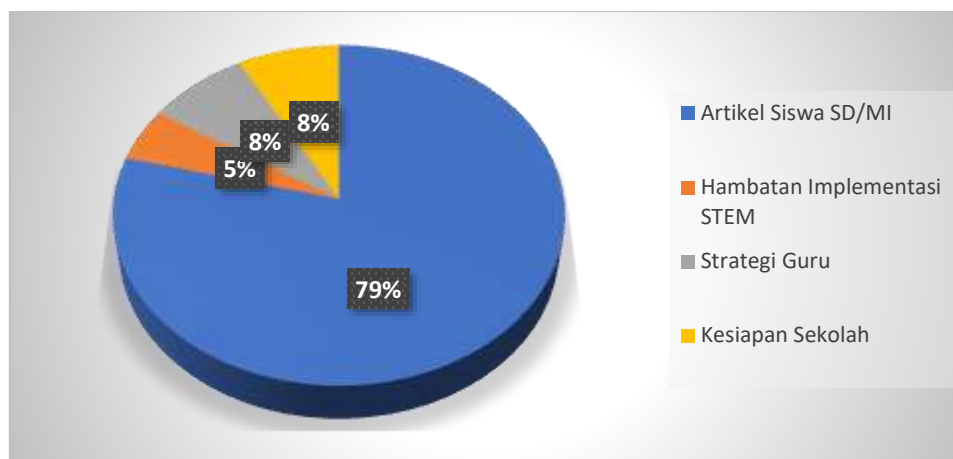
Peningkatan jumlah publikasi menunjukkan bahwa pendekatan STEM semakin banyak dikaji dalam konteks pembelajaran IPA dan IPAS di sekolah dasar. Kondisi ini sejalan dengan kebutuhan pembelajaran abad ke-21 yang menekankan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, komunikasi, pemecahan masalah, serta literasi sains. Dalam pembelajaran IPA, STEM menjadi pendekatan yang relevan karena mampu menghubungkan konsep sains dengan teknologi, rekayasa, dan matematika melalui kegiatan pemecahan masalah nyata.



Gambar 3. Jumlah Artikel Berdasarkan Sampel Penelitian

Berdasarkan Gambar 3, sampel penelitian didominasi oleh siswa sekolah dasar secara umum, yaitu sebanyak 3 artikel. Terdapat pula 3 artikel yang berpusat pada siswa kelas VI, 2 artikel pada siswa kelas IV, dan 1 artikel pada siswa kelas III, 2 artikel pada guru SD. Distribusi ini menunjukkan bahwa kajian implementasi STEM dalam pembelajaran IPA masih banyak dilakukan pada konteks sekolah dasar secara umum. Beberapa artikel sudah mulai mengarah pada jenjang kelas tertentu sehingga memungkinkan analisis yang lebih spesifik terhadap penerapan STEM sesuai karakteristik perkembangan siswa.

Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pendekatan STEM berpotensi diterapkan pada berbagai tingkat kelas di sekolah dasar. Pembelajaran STEM dapat disesuaikan dengan kemampuan kognitif siswa, karakteristik materi IPA, serta kondisi lingkungan sekolah. Penelitian yang lebih spesifik berdasarkan jenjang kelas dan materi IPA masih diperlukan agar efektivitas implementasi STEM dapat dipahami secara lebih terarah.



Gambar 4. Persentase Berdasarkan Fokus Artikel

Berdasarkan Gambar 4, fokus kajian yang paling dominan adalah implementasi STEM dalam pembelajaran IPA, yaitu sebanyak 3 artikel atau 33,3% dari total artikel final. Fokus lainnya meliputi hambatan implementasi STEM sebanyak 5 artikel atau 55,6%, strategi guru sebanyak 8 artikel atau 88,9%, serta kesiapan sekolah sebanyak 8 artikel atau 88,9%. Distribusi ini menunjukkan bahwa sebagian besar artikel menempatkan STEM sebagai pendekatan pembelajaran yang berkaitan langsung dengan peningkatan kualitas pembelajaran IPA di sekolah dasar.

Temuan ini memperlihatkan bahwa implementasi STEM tidak hanya berhubungan dengan penggunaan metode pembelajaran yang inovatif, tetapi juga berkaitan dengan kesiapan guru, ketersediaan sarana prasarana, dukungan sekolah, serta kemampuan guru dalam merancang pembelajaran yang terintegrasi. STEM dalam pembelajaran IPA sekolah dasar menuntut siswa untuk tidak hanya memahami konsep sains, tetapi juga mampu menerapkan konsep tersebut melalui kegiatan merancang, mencoba, menguji, dan mengevaluasi solusi terhadap permasalahan sederhana yang dekat dengan kehidupan sehari-hari.

Karakteristik artikel yang dikaji menunjukkan bahwa implementasi STEM lebih banyak diteliti sebagai pendekatan pembelajaran yang mendukung pembelajaran aktif, kontekstual, dan berbasis pemecahan masalah. Beberapa artikel juga menunjukkan bahwa keberhasilan implementasi STEM tidak hanya ditentukan oleh desain pembelajaran, tetapi juga oleh kesiapan guru dan sekolah dalam menyediakan lingkungan belajar yang mendukung.

Bentuk Implementasi STEM dalam Pembelajaran IPA Sekolah Dasar

Bentuk implementasi STEM dalam artikel yang dikaji menunjukkan variasi yang cukup beragam. STEM tidak hanya diterapkan sebagai pendekatan pembelajaran utama, tetapi juga

dipadukan dengan model pembelajaran berbasis proyek, pembelajaran berbasis masalah, eksperimen, inkuiri, serta penggunaan media pembelajaran sederhana. Variasi ini menunjukkan bahwa STEM bersifat fleksibel dan dapat disesuaikan dengan karakteristik materi IPA, kebutuhan siswa, serta kondisi sekolah dasar.

Tabel 2. Hasil Ekstraksi Artikel tentang Implementasi STEM dalam Pembelajaran IPA Sekolah Dasar

No	Penulis / tahun	Metode	Subjek	Media/ Strategi	Fokus kajian	Temuan utama	Kualitas Bukti
1	Nurhayati & Zulfiati (2025)	R&D model ADDIE	Siswa SD	Modul IPAS Berbasis STEM Terintegrasi Tri-N	Pengembangan modul IPAS untuk meningkatkan berpikir kritis	Modul dinyatakan valid, praktis, dan efektif. Nilai pretest-posttest meningkat dengan N-Gain kategori sedang.	Sedang
2	Riantarna et al. (2025)	Kajian literatur	Siswa SD	Bahan ajar interaktif, multimedia, Canva, e-book, AR, STEAM/BL	Analisis pengembangan bahan ajar interaktif di SD	Bahan ajar interaktif dinilai layak dan dapat meningkatkan motivasi, keterlibatan, serta hasil	Sedang

belajar siswa.						
3	Risnawati, Hermita, & Putra (2025)	PTK / Classroom Action Research	Siswa SD	STEM berbasis Project Based Learning	Meningkatkan pemecahan masalah dan kolaborasi siswa	Pembelajaran STEM-PjBL Sedang meningkatkan kolaborasi, kualitas proyek, dan kemampuan pemecahan masalah siswa.
4	Aziz, Hermita, & Putra (2025)	Systematic Literature Review	Siswa SD (ADHD)	Pendekatan inklusif-adaptif, PBL, STEM, media digital	Optimalisasi pembelajaran siswa ADHD	Pendekatan inklusif-adaptif membantu meningkatkan fokus, partisipasi, motivasi, dan keterlibatan siswa ADHD.
5	Darmawati (2022)	Mixed methods, one-group pretest-posttest	Siswa MI	Project Based Learning pada pembelajaran IPA	Meningkatkan kreativitas dan kolaborasi siswa	Kreativitas dan Kuat kolaborasi siswa meningkat signifikan setelah penerapan

						PBL pada materi energi dan perubahanny	a.
6	Bukhari, Prayogi, & Muhali (2023)	Deskriptif kuantitatif	Siswa SD	Tes literasi sains; rekomenda si bahan ajar berbasis kearifan lokal	Profil literasi sains siswa SD dalam	Literasi sains siswa berada pada kategori sangat rendah hingga rendah, terutama pada	Sedang

No	Penulis / tahun	Metode	Subjek	Media / Strategi	Fokus	Temuan utama	Kualitas Bukti
					pembelajaran IPAS	aspek prosedural epistemik, kompetensi ilmiah, dan konten	
7	Khoir (2021)	R&D modifikasi Borg & Gall	Siswa SD	Media Beruang Antik berbasis STEAM dan PjBL	Penggunaan media STEAM pada materi bangun ruang	Ketuntasan belajar meningkat dari 77,5% menjadi 87,5% setelah penggunaan media Beruang Antik.	Pendukung
8	Sutrisno & Syukur (2023)	Studi kasus kualitatif	Siswa SD	Project Based Learning dalam pendidikan seni STEAM	Desain pedagogis PBL dalam kelas seni STEAM	PBL membantu guru merancang pembelajaran seni yang lebih aktif, kolaboratif, kreatif, dan berpusat pada siswa.	Sedang

					Pengem	Media sangat	
					bangan	layak dan	
9	Handayan	R&D	Siswa	Komik	media	praktis.	
	i (2021)	model 4D	SD	digital	untuk	Respons siswa	Penduku
				berbasis	meningk	97,85%,	ng
				STEM	atkan	respons guru	
					literasi	97,2%, dan	
					sains	nilai	
						meningkat	
						dari 47,25	
						menjadi 76,7.	
		Deskriptif	Guru	Implement	Pemaha	Guru cukup	
	Supriyatn	kualitatif-	SD	asi	man	memahami	
10	a,	kuantitatif		pendekat	guru,	unsur sains	
	Suhartini,	dengan		STEM	strategi	dan teknologi,	Sedang
	Zahra,	triangulasi		dalam	impleme	tetapi masih	
	Mannan,	data melalui		pembelajar	ntasi	kesulitan	
	&	kuisisioner,		an IPA,	STEM,	mengintegras	
	Khaerani	wawancara,		seperti	hambata	kan rekayasa	
	(2025)	refleksi guru,		eksperime	n,	dan	
		dan studi		n tematik,	dukunga	matematika.	
		dokumen		proyek	n	Hambatan	
				kontekstua	sekolah,	utama berupa	
				l, media	dan	minim	
				digital,	dampak	pelatihan,	
				proyek	nya	keterbatasan	
				hidroponik	terhadap	waktu,	
				, dan	siswa	fasilitas, dan	
				eksperime		dukungan	
				n energi		sekolah yang	
						belum	
						sistematis.	

						STEM berdampak positif pada antusiasme, kreativitas, berpikir kritis, dan kolaborasi siswa
--	--	--	--	--	--	---

No	Penulis / tahun	Metode	Subjek	Media/ Strategi	Fokus kajian	Temuan utama	Kualitas Bukti
11	Yuniar, Happy, Prayito, & Salamah (2024)	Kualitatif deskriptif	Guru SD	Pelatihan Regular Course on STEM, pengguna an referensi media, alat dan bahan sederhana , video pengantar STEM, GeoGebr a, serta	Persepsi, keyakinan, dan kesiapan guru matematika SD dalam mengim plemen tasik an STEM guru	Setelah mengikuti pelatihan, guru lebih memahami konsep STEM, lebih percaya diri, dan lebih siap menerapkan STEM. Skor persepsi dan keyakinan guru sebesar 70,24, sedangkan	Sedang

				koordinasi dengan guru lain	kesiapan guru sebesar 67,57, keduanya tergolong tinggi	
12	Amelia, Putri, & Nuraeni (2024)	Penelitian Tindakan Kelas/PTK model Kemmis dan Mc. Taggart, terdiri dari perencanaan, tindakan, observasi, dan refleksi dalam dua siklus	Siswa SD	Pendekatan STEM dalam pembelajaran IPA, dibantu PowerPoint berbasis materi video/animasi, tugas proyek kelompok, benda LKK, diskusi, dan reward	Peningkatan pemahaman konsep siswa pada materi perubahan wujud benda melalui pendekatan STEM	Penerapan STEM membuat siswa lebih aktif, antusias, dan pemahaman konsep IPA meningkat. Pada siklus II hasil belajar meningkat, meskipun terdapat perbedaan angka antara abstrak dan kesimpulan artikel

Berdasarkan Tabel 2, penerapan STEM dalam pembelajaran IPA/IPAS sekolah dasar terlihat dalam beberapa bentuk. Bentuk pertama yaitu melalui pengembangan bahan ajar dan modul pembelajaran. Nurhayati dan Zulfiani (2025) mengembangkan modul IPAS berbasis STEM yang terintegrasi Tri-N. Modul tersebut dinyatakan valid, praktis, dan efektif untuk membantu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Hal yang sama juga terlihat pada penelitian Riantian et al. (2025), yang menggunakan bahan ajar interaktif seperti multimedia

Canva dan e-book berbasis augmented reality. Bahan ajar seperti ini dapat membuat pembelajaran IPA menjadi lebih menarik karena siswa tidak hanya membaca materi, tetapi juga melihat tampilan visual yang lebih mudah dipahami.

Bentuk kedua yaitu penerapan STEM melalui pembelajaran berbasis proyek atau Project Based Learning. Model ini banyak digunakan karena sesuai dengan karakter STEM yang menekankan kegiatan langsung, pemecahan masalah, dan kerja sama. Risnawati, Hermita, dan Putra (2025) menunjukkan bahwa pembelajaran STEM berbasis Project Based Learning dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, kolaborasi, dan kualitas proyek siswa. Darmawati (2022) juga menemukan bahwa penggunaan Project Based Learning pada materi energi dan perubahannya dapat meningkatkan kreativitas serta kolaborasi siswa. Dari temuan tersebut, dapat dilihat bahwa kegiatan proyek membuat siswa lebih aktif karena mereka terlibat langsung dalam proses merancang, mencoba, dan menyelesaikan tugas.

Bentuk ketiga yaitu penggunaan media digital dan media pembelajaran inovatif. Media seperti komik digital berbasis STEM, media Beruang Antik berbasis STEAM dan PjBL, serta bahan ajar interaktif dapat membantu siswa memahami materi IPA dengan cara yang lebih sederhana dan menyenangkan. Handayani (2021) menunjukkan bahwa komik digital berbasis STEM sangat layak dan praktis digunakan, serta dapat meningkatkan nilai siswa. Khoir (2021) juga menunjukkan bahwa media Beruang Antik dapat meningkatkan ketuntasan belajar siswa dari 77,5% menjadi 97,5%. Media seperti ini penting dalam pembelajaran sekolah dasar karena siswa biasanya lebih mudah memahami materi apabila disajikan melalui gambar, cerita, animasi, atau aktivitas yang dekat dengan dunia mereka.

Bentuk keempat yaitu penerapan STEM yang dikaitkan dengan kebutuhan siswa dan kondisi pembelajaran di sekolah. Bukhari, Prayogi, dan Muhali (2023) menunjukkan bahwa literasi sains siswa SD masih rendah, terutama pada aspek prosedural, epistemik, kompetensi ilmiah, dan konten. Temuan ini menunjukkan bahwa pembelajaran IPA masih membutuhkan strategi yang lebih menarik dan bermakna. Salah satu cara yang dapat dilakukan yaitu dengan mengaitkan STEM dengan kearifan lokal atau pengalaman sehari-hari siswa. Selain itu, Aziz, Hermita, dan Putra (2025) menunjukkan bahwa pendekatan PBL, STEM, dan media digital juga dapat digunakan dalam pembelajaran inklusif, khususnya untuk membantu siswa ADHD agar lebih fokus, aktif, dan terlibat dalam pembelajaran.

Dilihat dari kualitas buktinya, sebagian besar artikel dalam Tabel 2 berada pada kategori sedang. Hal ini karena metode yang digunakan cukup beragam, seperti kajian literatur,

penelitian tindakan kelas, studi kasus, R&D, dan deskriptif kuantitatif. Artikel dengan kategori sedang tetap dapat digunakan karena memberikan gambaran nyata tentang bagaimana STEM diterapkan dalam pembelajaran IPA/IPAS di sekolah dasar. Sementara itu, artikel Dharmawati (2022) memiliki kualitas bukti kuat karena menggunakan mixed methods dengan desain one group pretest-posttest, sehingga hasil peningkatannya lebih terlihat secara terukur. Artikel dengan kategori pendukung juga tetap penting, terutama untuk menunjukkan kelayakan dan kepraktisan media pembelajaran yang dikembangkan.

Dari keseluruhan artikel, dapat disimpulkan bahwa implementasi STEM dalam pembelajaran IPA/IPAS sekolah dasar tidak hanya dilakukan melalui satu cara. STEM dapat diterapkan melalui modul, bahan ajar interaktif, media digital, pembelajaran berbasis proyek, pendekatan inklusif, serta pembelajaran berbasis kearifan lokal. Keberhasilan penerapan STEM juga tidak hanya bergantung pada model pembelajarannya, tetapi juga pada media yang digunakan, keterlibatan siswa, kesiapan guru, dan kesesuaian materi dengan kebutuhan peserta didik. Oleh karena itu, STEM dapat menjadi salah satu pendekatan yang membantu pembelajaran IPA/IPAS menjadi lebih aktif, menarik, dan bermakna bagi siswa sekolah dasar.

Hambatan Implementasi STEM dalam Pembelajaran IPA Sekolah Dasar

Hasil sintesis menunjukkan bahwa implementasi STEM dalam pembelajaran IPA sekolah dasar masih menghadapi beberapa hambatan. Hambatan tersebut berkaitan dengan kompetensi guru, perencanaan pembelajaran, keterbatasan sarana prasarana, alokasi waktu, asesmen, kesiapan siswa, dan dukungan sekolah. Penerapan STEM tidak cukup hanya dilakukan dengan mengubah cara mengajar, tetapi juga membutuhkan kesiapan dari guru, siswa, dan lingkungan sekolah. Supriyatna et al. (2025) menjelaskan bahwa pelaksanaan STEM di sekolah dasar masih mengalami kendala pada aspek pemahaman guru, pelatihan, waktu, sumber daya, dan dukungan sekolah.

Hambatan pertama berkaitan dengan pemahaman guru terhadap konsep STEM. Sebagian guru belum sepenuhnya memahami bahwa STEM merupakan pendekatan pembelajaran yang memadukan sains, teknologi, rekayasa, dan matematika dalam satu kegiatan yang saling berhubungan. STEM tidak hanya berarti melakukan percobaan di kelas, tetapi juga mengajak siswa untuk memahami masalah, membuat rancangan, mencoba solusi, menguji hasil, dan memperbaiki pekerjaan yang telah dibuat. Pemahaman guru yang belum merata dapat membuat pembelajaran STEM belum berjalan sesuai dengan karakteristiknya (Supriyatna et al., 2025).

Hambatan berikutnya berkaitan dengan kesiapan guru dalam merancang pembelajaran. Guru perlu menyiapkan tujuan pembelajaran, kegiatan belajar, LKPD, media, alat dan bahan, serta penilaian yang sesuai dengan pendekatan STEM. Proses ini tentu membutuhkan waktu dan kemampuan guru dalam menyusun pembelajaran yang lebih aktif dan terarah. Yuniar dan Happy (2024) menjelaskan bahwa kesiapan guru dalam menerapkan STEM berkaitan dengan persepsi, keyakinan, dan rasa percaya diri guru. Artinya, guru yang belum memiliki pengalaman atau pelatihan STEM cenderung lebih sulit menerapkannya dalam pembelajaran.

Keterbatasan sarana dan prasarana juga menjadi hambatan dalam penerapan STEM. Beberapa sekolah dasar belum memiliki fasilitas yang lengkap, seperti alat praktik, media pembelajaran, atau perangkat teknologi yang mendukung kegiatan STEM. Kondisi ini dapat membuat guru merasa kesulitan ketika ingin melaksanakan pembelajaran berbasis STEM. Padahal, STEM di sekolah dasar tidak selalu harus menggunakan alat modern. Guru tetap dapat menggunakan bahan sederhana yang tersedia di lingkungan sekitar, asalkan kegiatan pembelajaran dirancang dengan baik dan sesuai dengan tujuan pembelajaran (Supriyatna et al., 2025).

Hambatan lain yang sering muncul adalah keterbatasan waktu. Pembelajaran STEM membutuhkan waktu yang lebih panjang karena kegiatan di dalamnya tidak hanya menjelaskan materi, tetapi juga melibatkan proses merancang, mencoba, menguji, memperbaiki, dan mempresentasikan hasil kerja. Waktu pembelajaran yang terbatas membuat guru tidak selalu dapat melaksanakan semua tahapan STEM secara lengkap. Keadaan ini juga dipengaruhi oleh tuntutan penyelesaian materi, jadwal pelajaran, dan tugas administrasi guru (Supriyatna et al., 2025).

Asesmen juga menjadi tantangan dalam implementasi STEM. Pembelajaran STEM tidak cukup dinilai hanya dengan tes tertulis, karena kegiatan belajar melibatkan proses berpikir, kerja sama, kreativitas, komunikasi, dan kemampuan memecahkan masalah. Guru perlu menggunakan penilaian yang dapat melihat proses dan hasil belajar siswa secara lebih menyeluruh. Apabila guru belum terbiasa menyusun penilaian seperti rubrik proyek atau lembar observasi, maka hasil penilaian belum dapat menggambarkan kemampuan siswa secara utuh.

Kesiapan siswa juga perlu diperhatikan dalam pembelajaran STEM. Siswa sekolah dasar masih membutuhkan arahan yang jelas, contoh konkret, dan bimbingan selama proses belajar. Pada awal penerapan STEM, sebagian siswa mungkin belum terbiasa berdiskusi,

menyampaikan ide, bekerja kelompok, atau membuat rancangan solusi. Oleh karena itu, guru perlu menerapkan STEM secara bertahap agar siswa terbiasa belajar aktif, mencoba, bertanya, dan memecahkan masalah sederhana.

Strategi Guru dalam Mengatasi Hambatan Implementasi STEM

Untuk mengatasi hambatan tersebut, guru perlu menyusun strategi yang sesuai dengan kondisi sekolah dan karakteristik siswa. Strategi pertama dapat dilakukan dengan memilih materi IPA yang dekat dengan kehidupan sehari-hari. Materi yang dekat dengan pengalaman siswa akan lebih mudah dipahami karena siswa dapat menghubungkannya dengan keadaan di sekitar mereka. Amelia et al. (2024) menjelaskan bahwa pendekatan STEM dapat digunakan dalam pembelajaran IPA kelas V sekolah dasar untuk membantu meningkatkan pemahaman konsep siswa. Hal ini menunjukkan bahwa STEM dapat membuat pembelajaran IPA menjadi lebih aktif, nyata, dan mudah dipahami.

Strategi berikutnya adalah memanfaatkan alat dan bahan sederhana. Guru tidak harus selalu menggunakan alat yang mahal atau modern dalam menerapkan STEM. Bahan seperti botol bekas, kardus, sedotan, kertas, karet gelang, air, tanah, dan benda-benda di sekitar siswa dapat digunakan sebagai media pembelajaran. Pemanfaatan bahan sederhana dapat membantu mengatasi keterbatasan fasilitas sekolah. Strategi ini juga dapat melatih siswa untuk berpikir kreatif karena mereka belajar membuat sesuatu dari bahan yang mudah ditemukan.

Guru juga dapat menyusun kegiatan pembelajaran yang menggabungkan unsur sains, teknologi, rekayasa, dan matematika secara sederhana. Siswa dapat diajak untuk mengamati suatu masalah, membuat rancangan, mencoba solusi, menghitung atau membandingkan hasil, lalu menyampaikan kesimpulan. Kegiatan seperti ini membuat siswa tidak hanya mendengarkan penjelasan guru, tetapi juga ikut terlibat langsung dalam proses pembelajaran. Amelia et al. (2024) menunjukkan bahwa penerapan STEM dalam pembelajaran IPA dapat membantu siswa memahami konsep melalui kegiatan yang lebih aktif dan konkret.

Strategi lain yang dapat dilakukan adalah menggunakan pembelajaran berbasis proyek. Melalui kegiatan proyek, siswa diberi kesempatan untuk bekerja sama, berdiskusi, mencoba ide, membuat produk sederhana, dan mempresentasikan hasilnya. Guru berperan sebagai pembimbing yang membantu siswa memahami masalah dan mengarahkan proses pembelajaran. Pembelajaran seperti ini sesuai dengan karakteristik siswa sekolah dasar karena mereka lebih mudah memahami materi melalui pengalaman langsung.

Guru juga perlu menyiapkan penilaian yang sesuai dengan pembelajaran STEM. Penilaian tidak hanya melihat jawaban akhir, tetapi juga proses yang dilakukan siswa selama kegiatan belajar. Guru dapat menilai kerja sama, keaktifan, kemampuan menyampaikan pendapat, kreativitas, hasil rancangan, dan cara siswa menyelesaikan masalah. Dengan penilaian seperti ini, kemampuan siswa dapat dilihat secara lebih lengkap, bukan hanya dari hasil tes tertulis.

Kolaborasi antarguru juga dapat menjadi strategi untuk memperkuat penerapan STEM. Guru dapat berdiskusi dalam menyusun tema proyek, menentukan alat dan bahan, membuat LKPD, serta menyiapkan bentuk penilaian. Kolaborasi ini penting karena pembelajaran STEM membutuhkan perencanaan yang lebih kompleks dibandingkan pembelajaran biasa. Dengan bekerja sama, guru dapat saling berbagi ide dan mengurangi kesulitan dalam merancang pembelajaran.

Kesiapan Sekolah dalam Mendukung Implementasi STEM

Kesiapan sekolah menjadi bagian penting dalam keberhasilan penerapan STEM. Sekolah tidak hanya menjadi tempat berlangsungnya pembelajaran, tetapi juga berperan sebagai pendukung utama bagi guru dan siswa. Dukungan sekolah dapat berupa penyediaan alat dan bahan sederhana, kesempatan pelatihan, waktu yang lebih fleksibel, serta lingkungan belajar yang mendukung kegiatan aktif. Supriyatna et al. (2025) menjelaskan bahwa dukungan sekolah menjadi salah satu faktor yang memengaruhi pelaksanaan STEM di sekolah dasar.

Dukungan kepala sekolah juga diperlukan agar guru memiliki ruang untuk mencoba pembelajaran yang lebih inovatif. Guru membutuhkan kesempatan untuk mengembangkan pembelajaran berbasis proyek, menggunakan media sederhana, dan menerapkan kegiatan yang berbeda dari pembelajaran biasa. Apabila sekolah memberikan dukungan, guru akan lebih percaya diri dalam mencoba pendekatan STEM di kelas.

Pelatihan guru juga menjadi salah satu bentuk kesiapan sekolah yang penting. Guru membutuhkan pelatihan mengenai konsep STEM, cara menyusun perangkat pembelajaran, penggunaan media, pembuatan LKPD, dan penyusunan penilaian yang sesuai. Yuniar dan Happy (2024) menjelaskan bahwa kesiapan guru dapat meningkat apabila guru memiliki persepsi positif, keyakinan, dan rasa percaya diri dalam menerapkan STEM. Oleh karena itu, pelatihan yang bersifat praktis sangat dibutuhkan agar guru tidak hanya memahami teori, tetapi juga mampu menerapkannya dalam pembelajaran.

Budaya sekolah juga memengaruhi keberhasilan implementasi STEM. Sekolah yang membiasakan siswa untuk bertanya, berdiskusi, bekerja kelompok, mencoba, dan menyampaikan pendapat akan lebih mudah menerapkan pembelajaran STEM. Budaya belajar seperti ini penting karena STEM tidak hanya menekankan hasil akhir, tetapi juga proses berpikir dan pemecahan masalah. Siswa perlu dibiasakan untuk aktif dalam pembelajaran agar mereka lebih siap mengikuti kegiatan STEM.

Berdasarkan uraian tersebut, implementasi STEM dalam pembelajaran IPA sekolah dasar membutuhkan kesiapan yang saling berkaitan antara guru, siswa, dan sekolah. Guru perlu memahami konsep STEM dan mampu menyusun strategi pembelajaran yang sesuai. Siswa perlu dibiasakan dengan kegiatan belajar aktif, sedangkan sekolah perlu menyediakan dukungan yang memungkinkan STEM diterapkan secara berkelanjutan. Dengan adanya kerja sama tersebut, pembelajaran STEM dapat berjalan lebih efektif dan memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna bagi siswa sekolah dasar (Supriyatna et al., 2025; Yuniar & Happy, 2024; Amelia et al., 2024).

Sintesis Teoretis Implementasi STEM dalam Pembelajaran IPA Sekolah Dasar

Temuan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa STEM memiliki hubungan kuat dengan pembelajaran IPA sekolah dasar. Hubungan tersebut tampak pada karakteristik STEM yang mendorong siswa mengamati fenomena, memahami konsep sains, menggunakan teknologi sederhana, merancang solusi, melakukan percobaan, mengolah data, dan menarik kesimpulan. Proses tersebut sesuai dengan tujuan pembelajaran IPA yang menekankan pemahaman konsep, keterampilan proses sains, dan kemampuan menerapkan pengetahuan dalam kehidupan sehari-hari.

Tabel 3. Hubungan Komponen STEM dengan Aktivitas Pembelajaran IPA

Konsep STEM	Aktivitas Siswa	Hubungan dengan pembelajaran IPA
Science	Mengamati dan memahami konsep IPA	Membantu siswa menjelaskan peristiwa ilmiah
Technology	Menggunakan alat atau media sederhana	Membantu siswa memperoleh informasi dan mendukung proses belajar
Engineering	Merancang, membuat, dan menguji solusi	Melatih siswa memecahkan masalah secara kreatif
Mathematic	Mengukur, menghitung, membandingkan, dan membaca data	Membantu siswa menggunakan data dalam menarik kesimpulan

Berdasarkan Tabel 3, setiap komponen STEM memiliki hubungan dengan aktivitas pembelajaran IPA. Komponen science menjadi dasar utama karena siswa mempelajari konsep IPA melalui pengamatan dan percobaan. Komponen technology membantu siswa menggunakan alat, media, atau sumber informasi untuk memahami konsep secara lebih jelas. Komponen engineering melatih siswa merancang dan membuat solusi berdasarkan masalah yang ditemukan. Komponen mathematics membantu siswa mengukur, menghitung, membandingkan, dan menafsirkan data.

Hubungan antar komponen tersebut menunjukkan bahwa STEM dapat membuat pembelajaran IPA menjadi lebih bermakna. Siswa tidak hanya mengetahui konsep, tetapi juga menggunakan konsep tersebut untuk menyelesaikan masalah. Pembelajaran seperti ini dapat membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, komunikasi, dan pemecahan masalah.

Kajian ini juga menunjukkan bahwa STEM dapat memperkuat pembelajaran IPA karena siswa dilibatkan secara aktif dalam proses belajar. Siswa tidak hanya mendengarkan penjelasan guru, tetapi juga melakukan pengamatan, mencoba, berdiskusi, membuat

rancangan, menguji hasil, dan memperbaiki kesalahan. Proses ini membuat pembelajaran lebih dekat dengan pengalaman nyata siswa.

Akan tetapi, hubungan antara STEM dan pembelajaran IPA perlu ditafsirkan secara hati-hati. Artikel yang dikaji memiliki desain penelitian yang berbeda-beda. Artikel eksperimen atau kuasi-eksperimen dapat memberikan bukti yang lebih kuat tentang pengaruh STEM, sedangkan artikel deskriptif, tindakan, atau pengembangan lebih tepat digunakan untuk menggambarkan potensi penerapan STEM. Perbedaan metode tersebut perlu diperhatikan agar kesimpulan penelitian tidak melebihi bukti yang tersedia.

Implikasi Temuan dan Arah Penelitian Selanjutnya

Kajian ini memiliki implikasi penting bagi pengembangan pembelajaran IPA di sekolah dasar. Tinjauan terhadap artikel yang dikaji menunjukkan bahwa implementasi STEM cenderung mendukung pembelajaran IPA yang aktif, kontekstual, dan berbasis pemecahan masalah. STEM dapat dipertimbangkan sebagai pendekatan pembelajaran yang relevan untuk membantu siswa memahami konsep IPA melalui kegiatan nyata.

Tabel 4. Implikasi Temuan dan Arah Penelitian Selanjutnya

No	Implikasi Temuan	Arah Penelitian selanjutnya
1	STEM mendukung pembelajaran IPA yang aktif dan kontekstual	Menguji efektivitas STEM dengan desain eksperimen atau kuasi-eksperimen
2	Pembelajaran STEM membantu siswa memecahkan masalah sederhana	Mengembangkan instrumen penilaian keterampilan pemecahan masalah siswa SD
3	Guru membutuhkan kemampuan merancang pembelajaran STEM	Mengkaji model pelatihan guru yang efektif untuk implementasi STEM
4	Keterbatasan fasilitas menjadi hambatan utama	Mengembangkan STEM berbasis bahan lokal dan media sederhana
5	Kesiapan sekolah memengaruhi keberlanjutan STEM	Meneliti peran kepala sekolah, fasilitas, dan budaya sekolah dalam mendukung STEM

No	Implikasi Temuan	Arah Penelitian selanjutnya
6	Asesmen STEM masih menjadi tantangan	Mengembangkan rubrik penilaian autentik untuk proyek STEM di sekolah dasar
7	Artikel tentang STEM di sekolah dasar masih perlu diperluas	Melakukan SLR atau meta-analisis dengan jumlah artikel yang lebih besar

Penelitian selanjutnya perlu menguji implementasi STEM pada konteks kelas, materi IPA, dan karakteristik sekolah yang lebih beragam. Kajian mendatang dapat menggunakan desain eksperimen atau kuasi-eksperimen dengan kelompok kontrol, instrumen yang tervalidasi, dan analisis statistik yang lebih kuat. Hal ini penting agar kontribusi STEM terhadap pembelajaran IPA dapat dijelaskan secara lebih objektif.

Implikasi berikutnya berkaitan dengan kesiapan guru. Guru membutuhkan pelatihan yang tidak hanya menjelaskan konsep STEM, tetapi juga memberi contoh perangkat pembelajaran, LKPD, media, rubrik penilaian, dan contoh proyek yang sesuai dengan sekolah dasar. Penelitian mendatang dapat mengkaji bentuk pelatihan guru yang paling efektif untuk meningkatkan kemampuan guru dalam menerapkan STEM.

Kajian ini juga menunjukkan pentingnya penggunaan bahan lokal dan media sederhana. Sekolah dasar dengan fasilitas terbatas tetap dapat menerapkan STEM apabila guru mampu memanfaatkan lingkungan sekitar sebagai sumber belajar. Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan model STEM berbasis bahan lokal, budaya lokal, atau masalah lingkungan sekitar siswa.

Implikasi lain mengarah pada pentingnya dukungan sekolah. Kepala sekolah perlu memberi ruang kepada guru untuk melakukan inovasi pembelajaran, menyediakan fasilitas sederhana, mendukung kolaborasi guru, dan memfasilitasi pelatihan. Dukungan tersebut penting agar STEM tidak hanya diterapkan sesekali, tetapi dapat menjadi bagian dari budaya pembelajaran IPA di sekolah dasar.

Secara keseluruhan, hasil sintesis menunjukkan bahwa implementasi STEM dalam pembelajaran IPA sekolah dasar memiliki peluang besar untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Hambatan yang muncul dapat diatasi melalui strategi guru yang kreatif, pemanfaatan media sederhana, pembelajaran berbasis proyek, penyusunan asesmen autentik,

serta dukungan sekolah yang memadai. Pendekatan STEM perlu diterapkan secara bertahap dan disesuaikan dengan kondisi sekolah agar pembelajaran IPA menjadi lebih aktif, bermakna, dan relevan dengan kebutuhan siswa abad ke-21.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil tinjauan terhadap 12 artikel yang dianalisis, dapat disimpulkan bahwa penerapan STEM dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar mulai banyak digunakan sebagai pendekatan pembelajaran yang lebih aktif dan dekat dengan kehidupan siswa. Artikel yang dikaji menunjukkan bahwa STEM tidak hanya diterapkan melalui kegiatan eksperimen, tetapi juga melalui modul IPAS, bahan ajar interaktif, media digital, pembelajaran berbasis proyek, serta kegiatan sederhana yang dapat disesuaikan dengan kondisi sekolah. Hal ini menunjukkan bahwa STEM cukup fleksibel untuk diterapkan dalam pembelajaran IPA, terutama karena siswa sekolah dasar membutuhkan pembelajaran yang konkret, menarik, dan mudah dipahami.

Hasil kajian menunjukkan bahwa pembelajaran STEM dapat membantu siswa lebih terlibat dalam proses belajar. Siswa tidak hanya mendengarkan penjelasan guru, tetapi juga diajak untuk mengamati masalah, mencoba membuat rancangan, menggunakan alat sederhana, bekerja sama dalam kelompok, dan menyampaikan hasil kegiatan. Melalui kegiatan seperti ini, pembelajaran IPA menjadi lebih bermakna karena siswa dapat menghubungkan materi yang dipelajari dengan pengalaman sehari-hari. Penerapan STEM juga lebih mudah berjalan ketika guru menggunakan proyek sederhana, media pembelajaran yang menarik, serta bahan-bahan yang tersedia di sekitar lingkungan sekolah.

Penerapan STEM di sekolah dasar masih memiliki beberapa kendala. Kendala yang sering muncul yaitu pemahaman guru tentang STEM yang belum merata, kurangnya pelatihan, keterbatasan waktu, fasilitas sekolah yang belum memadai, serta kesulitan guru dalam menyusun penilaian yang sesuai. Selain itu, siswa juga perlu dibiasakan untuk belajar secara aktif karena tidak semua siswa langsung terbiasa berdiskusi, bekerja sama, atau membuat solusi dari suatu masalah. Oleh sebab itu, guru perlu menerapkan STEM secara bertahap, mulai dari kegiatan sederhana yang sesuai dengan materi IPA dan kemampuan siswa.

Penelitian ini juga masih memiliki keterbatasan karena artikel yang dianalisis jumlahnya masih terbatas dan metode penelitian yang digunakan dalam setiap artikel berbeda-beda. Ada artikel yang berfokus pada pengembangan media, ada yang menggunakan penelitian

tindakan kelas, kajian literatur, studi kasus, dan ada juga yang menggunakan pendekatan kuantitatif. Perbedaan tersebut membuat hasil penelitian ini lebih tepat dipahami sebagai gambaran umum mengenai penerapan STEM di sekolah dasar, bukan sebagai kesimpulan mutlak untuk semua sekolah. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat menggunakan metode yang lebih kuat, memperluas sumber artikel, serta mengkaji penerapan STEM berdasarkan kelas, materi IPA/IPAS, kesiapan guru, media pembelajaran, dan kondisi sekolah yang berbeda-beda.

DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, L., Putri, H. E., & Nuraeni, F. (2024). Penerapan pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa kelas V SD pada pembelajaran IPA. *COLLASE: Creative of Learning Students Elementary Education*, 7(5), 961–966.
- Aziz, N. A., Hermita, N., & Putra, M. J. A. (2025). Optimalisasi pembelajaran bagi peserta didik berkebutuhan khusus (ADHD) melalui pendekatan inklusif dan adaptif di sekolah dasar. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD FKIP Universitas Mandiri*, 11(4).
- Bukhari, H. B., Prayogi, S., & Muhali, M. (2023). Profil literasi sains siswa sekolah dasar pada pembelajaran ilmu pengetahuan alam dan sosial. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 11(2), 2005–2014. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v11i2.14448>
- Darmawati, S. (2022). Implementasi model pembelajaran berbasis proyek dalam pembelajaran IPA untuk meningkatkan kreativitas dan kolaborasi siswa kelas 3 MI Hidayatullah Ambon. *Misool: Jurnal Pendidikan Dasar*, 4(2), 16–27.
- Handayani, T. (2021). Pengembangan media komik digital berbasis STEM untuk meningkatkan literasi sains siswa sekolah dasar. *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar*, 5(3), 737–756. <https://doi.org/10.26811/didaktika.v5i3.343>
- Khoir, A. K. (2021). Penggunaan media Beruang Antik berbasis STEAM pada materi bangun ruang siswa sekolah dasar. *Edudikara: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 6(3), 176–186. <https://doi.org/10.32585/edudikara.v6i3.244>
- Nurhayati, S., & Zulfiati, H. M. (2025). Pengembangan modul pembelajaran IPS/IPAS berbasis STEM terintegrasi Tri-N untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. *Tuladha: Jurnal Pendidikan Dasar*, 4(2), 66–73.
- Riantiarna, R., Lestari, Y., Saputra, & Setiadi, H. W. (2025). Analisis pengembangan bahan ajar interaktif dalam pembelajaran sekolah dasar: Kajian literatur. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD FKIP Universitas Mandiri*, 11(4).
- Risnawati, Hermita, N., & Putra, M. J. A. (2025). Evaluasi implementasi pembelajaran STEM berbasis *Project Based Learning* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan keterampilan kolaborasi siswa sekolah dasar. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD FKIP Universitas Mandiri*, 11(4).
- Supriyatna, Y., Suhartini, E., Zahra, I. R., Mannan, M. N., & Khaerani, R. P. R. (2025). Analisis

implementasi pendekatan STEM dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar: Studi kontekstual di Kota Samarinda. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(4), 368–380.

Sutrisno, A. B., & Syukur, S. W. (2023). Desain pedagogis pembelajaran *Project Based Learning* (PBL) dalam pendidikan seni STEAM. *Jurnal Pembelajaran IPA Terpadu: PELITA*, 3(2), 130–143. <https://doi.org/10.54065/pelita.3.2.2023.386>

Yuniar, A. D., Happy, N., Prayito, M., & Salamah, U. (2024). Persepsi, keyakinan, dan kesiapan guru sekolah dasar terhadap implementasi STEM. *AKSIOMA: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 15(1), 14–26.