

Analisis Kemampuan Literasi dalam Pembelajaran Berbasis STEAM untuk Mengembangkan Keterampilan Abad 21 di Sekolah Dasar

Zoya Sumampouw

Program Studi S2 Pendidikan Guru SD, Universitas Negeri Manado.

zoyasumampouw@unima.ac.id

Selfia Montori

Program Studi S2 Pendidikan Guru SD, Universitas Negeri Manado.

selfiamontori13@gmail.com

Jini Carolina Dien

Program Studi S2 Pendidikan Guru SD, Universitas Negeri Manado.

jinidien27@gmail.com

Denysa Anthonia Caroles

Program Studi S2 Pendidikan Guru SD, Universitas Negeri Manado.

nhsacaroles04@gmail.com

Abstract

This study aims to analyze students' literacy skills in STEAM-based learning (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics) as an effort to develop 21st-century skills in elementary schools. Literacy ability is one of the fundamental competencies that must be strengthened among students to enable them to think critically and creatively, communicate effectively, and collaborate efficiently in facing the challenges of the global era. The research was conducted at SD Katolik I St. Yohanes Tomohon using a descriptive qualitative method through direct observation, interviews, and documentation. Data were collected from teachers and students participating in STEAM-based learning activities to examine the relationship between learning activities, literacy skills, and the 21st-century competencies that emerged during the learning process. The findings indicate that STEAM-based learning can stimulate students to think analytically and creatively through exploratory activities and collaborative projects. However, challenges remain in integrating reading literacy and digital literacy, which need to be enhanced through more systematic learning design and adequate learning resources. Thus, this field observation highlights that the STEAM approach holds significant potential as an effective pedagogical strategy for fostering literacy and 21st-century skills in elementary education.

Keywords: *Literacy, STEAM-Based Learning, 21st-Century Skills, Elementary School, Direct Observation.*

Pendahuluan

Pendidikan di abad ke-21 memerlukan pergeseran cara pandang dalam pelaksanaan proses belajar-mengajar di sekolah. Siswa tidak lagi hanya berperan sebagai penerima pengetahuan, melainkan harus berperan aktif dalam mencari, mengolah, dan memanfaatkan pengetahuan untuk memecahkan masalah nyata dalam kehidupan. Keterampilan berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi menjadi empat kompetensi utama yang perlu ditumbuhkan sejak dini agar peserta didik siap menghadapi tantangan dunia yang sarat dengan ketidakpastian. Dalam konteks inilah, pendekatan pembelajaran berbasis STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics) menjadi salah satu strategi inovatif yang relevan dan adaptif terhadap kebutuhan abad 21. Pembelajaran berbasis STEAM menekankan keterpaduan antara konsep sains, teknologi, rekayasa, seni, dan matematika melalui kegiatan yang bersifat eksploratif dan berbasis proyek. Pendekatan ini tidak hanya menitikberatkan pada hasil akhir atau produk, tetapi juga mengutamakan pada proses berpikir ilmiah, kreativitas, dan kolaborasi dalam menghasilkan solusi terhadap suatu permasalahan kontekstual.

Penerapan pembelajaran berbasis STEAM di sekolah dasar menjadi penting karena pada jenjang inilah fondasi berpikir ilmiah dan keterampilan literasi mulai terbentuk. Anak usia SD cenderung memiliki rasa ingin tahu yang tinggi dan senang bereksperimen, sehingga pembelajaran yang menggabungkan unsur sains, teknologi, seni, dan matematika mampu menghadirkan pengalaman pembelajaran yang lebih signifikan. Melalui kegiatan seperti merancang proyek, melakukan percobaan sederhana, atau menciptakan karya seni berbasis sains, siswa tidak hanya belajar memahami konsep akademik, tetapi juga dilatih untuk bekerja sama, berkomunikasi ide, dan menemukan solusi secara kreatif. Dengan demikian, pembelajaran STEAM berpotensi besar untuk mengembangkan keterampilan abad 21 yang dibutuhkan peserta didik dalam menghadapi era globalisasi dan kemajuan teknologi digital yang pesat.

Salah satu aspek penting yang selalu terkait dengan pembelajaran berbasis STEAM adalah kemampuan literasi. Literasi di abad 21 tidak hanya diartikan sebagai kemampuan membaca dan menulis, tetapi juga mencakup keterampilan dalam memahami, menafsirkan, mengevaluasi, dan memanfaatkan informasi di berbagai konteks. Selain literasi dasar, terdapat pula literasi sains, literasi digital, dan literasi budaya yang berperan penting dalam membentuk cara berpikir kritis dan reflektif pada peserta didik. Dalam konteks pembelajaran STEAM, kemampuan literasi menjadi penggerak utama dalam proses eksplorasi dan penemuan. Siswa yang memiliki kemampuan literasi yang baik akan lebih mudah memahami instruksi, mencari informasi dari berbagai sumber, mengolah data, dan mengkomunikasikan hasil pembelajaran secara efektif. Oleh karena itu, peningkatan kemampuan literasi harus berjalan seiring dengan penerapan pembelajaran berbasis STEAM di sekolah.

Namun, kondisi di lapangan memperlihatkan bahwa pelaksanaan pembelajaran berbasis STEAM di beberapa sekolah dasar masih menghadapi berbagai tantangan. Guru sering kali kesulitan dalam mengintegrasikan kelima komponen STEAM ke dalam kegiatan pembelajaran yang seimbang dan bermakna. Pembelajaran cenderung masih berfokus pada aspek kognitif semata, sementara aspek kreativitas, literasi, dan kolaborasi belum dikembangkan secara optimal. Selain itu, kegiatan literasi yang dilakukan di sekolah sering kali masih bersifat rutinitas, seperti membaca nyaring atau menulis ulang teks, tanpa dikaitkan langsung dengan konteks pembelajaran berbasis proyek atau eksploratif. Akibatnya, kemampuan literasi siswa berkembang secara terbatas dan belum sepenuhnya mendukung keterampilan berpikir tingkat

tinggi. Tantangan lainnya adalah keterbatasan sarana pendukung pembelajaran, seperti bahan ajar berbasis STEAM, alat peraga, serta keterampilan guru dalam mendesain pembelajaran integratif yang menumbuhkan literasi dan kreativitas siswa.

Melihat fenomena tersebut, perlu dilakukan kajian mendalam mengenai bagaimana penerapan pembelajaran berbasis STEAM dapat mengembangkan kemampuan literasi siswa sekolah dasar. Kajian ini penting tidak hanya untuk memahami sejauh mana integrasi antara kegiatan STEAM dan literasi terjadi di ruang kelas, tetapi juga untuk menemukan strategi yang tepat agar pembelajaran lebih bermakna dan kontekstual. Salah satu pendekatan yang paling tepat digunakan untuk memperoleh gambaran nyata tentang hal ini adalah observasi langsung di lapangan. Melalui observasi langsung, peneliti dapat melihat secara konkret bagaimana guru merancang dan melaksanakan pembelajaran berbasis STEAM, bagaimana siswa terlibat dalam kegiatan eksplorasi dan proyek, serta bagaimana kemampuan literasi mereka muncul dan berkembang selama proses tersebut berlangsung. Pendekatan ini juga memungkinkan peneliti menangkap dinamika interaksi guru dan siswa, serta faktor-faktor pendukung dan penghambat yang terjadi di lingkungan belajar.

Penelitian ini dilaksanakan di SD Katolik I St. Yohanes Tomohon, salah satu sekolah yang telah mengembangkan pembelajaran kontekstual dan kreatif berbasis proyek dalam kegiatan belajar sehari-hari. Sekolah ini memiliki karakteristik yang menarik untuk diteliti karena mulai menerapkan pendekatan STEAM dalam berbagai mata pelajaran, terutama dalam kegiatan yang melibatkan seni, sains, dan teknologi sederhana. Melalui observasi langsung, wawancara, dan dokumentasi, penelitian ini berupaya mengungkap bagaimana pelaksanaan proses pembelajaran berbasis STEAM dapat memperkuat ketrampilan literasi siswa, termasuk literasi membaca, literasi sains, maupun literasi digital. Penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan gambaran nyata mengenai bentuk-bentuk keterampilan abad 21 yang muncul selama proses pembelajaran, seperti kemampuan berpikir kritis, kreativitas, kerja sama tim, dan komunikasi.

Dengan demikian, temuan dari penelitian ini diharapkan tidak hanya memberikan kontribusi secara teoretis bagi pengembangan model pembelajaran berbasis STEAM di sekolah dasar, tetapi juga menjadi bahan refleksi dan saran praktis untuk guru dan sekolah dalam mengintegrasikan penguatan literasi ke dalam kegiatan pembelajaran yang inovatif, kreatif, dan menyenangkan. Melalui upaya tersebut, diharapkan siswa berkembang menjadi individu yang cerdas, memiliki literasi, serta siap menghadapi tantangan abad 21 dengan kemampuan berpikir yang kritis dan berkarakter kuat.

Metode Penelitian

Komponen	Deskripsi
Jenis Penelitian	Penelitian kualitatif deskriptif dengan pendekatan observasi langsung. Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan dan menganalisis keterampilan literasi siswa dalam pembelajaran berbasis STEAM yang diterapkan di SD Katolik I St. Yohanes Tomohon.
Pendekatan Penelitian	Kualitatif naturalistik, karena penelitian dilakukan dalam konteks alami (kelas dan lingkungan sekolah) tanpa manipulasi variabel, dengan fokus memahami proses pembelajaran STEAM secara mendalam.

Lokasi Penelitian	SD Katolik I St. Yohanes Tomohon, Kota Tomohon, Provinsi Sulawesi Utara.
Waktu Pelaksanaan	Oktober 2025.
Subjek Penelitian	1. Guru kelas dan guru mata pelajaran (IPA, Matematika, SBdP). 2. Siswa kelas IV dan V sebagai peserta pembelajaran berbasis STEAM. 3. Kepala sekolah sebagai informan pendukung.
Teknik Pemilihan Subjek	Purposive sampling, dengan pertimbangan bahwa subjek terlibat langsung dalam pelaksanaan pembelajaran berbasis STEAM di sekolah.
Fokus Penelitian	1. Kemampuan literasi siswa, mencakup literasi membaca, literasi sains, dan literasi digital. 2. Pelaksanaan pembelajaran berbasis STEAM, meliputi perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi. 3. Keterampilan abad 21, yaitu berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan komunikatif.
Teknik Pengumpulan Data	1. Observasi langsung: Mengamati proses pembelajaran STEAM di kelas, interaksi guru-siswa, penggunaan media, dan aktivitas literasi. 2. Wawancara mendalam: Dilakukan dengan guru, kepala sekolah, dan beberapa siswa untuk mendapatkan informasi tentang pelaksanaan dan dampak pembelajaran STEAM. 3. Dokumentasi: Mengumpulkan RPP/modul ajar, LKPD, foto kegiatan, serta hasil karya siswa. 4. Catatan lapangan: Menulis hasil pengamatan dan kejadian penting selama proses pembelajaran berlangsung.
Instrumen Penelitian	1. Lembar observasi proses pembelajaran. 2. Panduan wawancara. 3. Format dokumentasi hasil karya dan aktivitas siswa. 4. Catatan lapangan (field notes).
Teknik Analisis Data	Menggunakan model Miles & Huberman (1994) dengan tiga tahap utama: 1. Reduksi data: Menyaring dan memfokuskan data penting dari hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi. 2. Penyajian data: Menyusun data dalam bentuk narasi deskriptif, tabel, atau matriks. 3. Penarikan kesimpulan dan verifikasi: Menafsirkan makna data untuk menjawab fokus penelitian.
Uji Keabsahan Data	Menggunakan triangulasi sumber, teknik, dan waktu. Data dibandingkan dari berbagai informan (guru, siswa, kepala sekolah) dan teknik (observasi, wawancara, dokumentasi). Hasil analisis dikonfirmasi kembali (member check) untuk memastikan validitas data.
Prosedur Penelitian	1. Tahap Persiapan: Studi literatur tentang STEAM dan literasi, penyusunan instrumen, serta perizinan penelitian ke sekolah. 2. Tahap Pelaksanaan: Observasi kegiatan pembelajaran di kelas, wawancara, dan dokumentasi.

	3. Tahap Analisis dan Pelaporan: Analisis data, penarikan kesimpulan, dan penyusunan laporan hasil penelitian.
--	--

Hasil

Penelitian yang dilakukan di SD Katolik I St. Yohanes Tomohon menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran berbasis STEAM memberikan dampak positif terhadap pengembangan kemampuan literasi dan keterampilan abad 21 siswa sekolah dasar. Berdasarkan hasil observasi langsung, wawancara dengan guru, serta dokumentasi kegiatan pembelajaran, ditemukan beberapa poin penting sebagai berikut:

a. Pelaksanaan Pembelajaran Berbasis STEAM

Guru mengimplementasikan pembelajaran STEAM dengan menggabungkan unsur sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika melalui kegiatan proyek sederhana yang kontekstual. Misalnya, siswa membuat model sederhana tentang ekosistem atau rancangan jembatan mini dari bahan bekas. Proses kegiatan belajar mengajar melibatkan kegiatan eksplorasi, eksperimen, diskusi kelompok, dan presentasi hasil karya. Kegiatan ini menunjukkan bahwa pendekatan STEAM menciptakan suasana belajar yang aktif, kreatif, dan kolaboratif. Namun demikian, observasi juga memperlihatkan adanya kendala berupa keterbatasan alat peraga, waktu pembelajaran yang terbatas, serta perbedaan kemampuan siswa dalam memahami konsep dan penggunaan teknologi digital.

b. Peningkatan Kemampuan Literasi Siswa

Kemampuan literasi yang diamati meliputi literasi membaca, menulis, sains, dan digital. Siswa menunjukkan peningkatan dalam memahami informasi tertulis, mencatat hasil pengamatan, menuliskan ide dalam laporan proyek, serta mengomunikasikan hasil dengan bahasa yang lebih terstruktur. Dalam konteks literasi sains, siswa mulai mampu menghubungkan hasil percobaan dengan konsep ilmiah dasar. Sementara dalam literasi digital, sebagian siswa sudah mampu mencari informasi melalui media digital, meski masih membutuhkan bimbingan dalam memilih sumber yang relevan. Temuan ini menunjukkan bahwa literasi dalam pembelajaran STEAM bukan hanya membaca dan menulis, tetapi juga melibatkan keterampilan berpikir kritis dan evaluatif terhadap informasi.

c. Pengembangan Keterampilan Abad 21 (4C)

Keterampilan abad 21 yang dikembangkan melalui pembelajaran STEAM meliputi *Critical Thinking*, *Creativity*, *Collaboration*, dan *Communication*.

1. **Kreativitas** terlihat dari ide orisinal siswa dalam membuat proyek yang menggabungkan aspek seni dan sains.
2. **Kolaborasi** tampak dalam pembagian tugas dan diskusi kelompok yang berjalan efektif.
3. **Komunikasi** berkembang melalui kegiatan presentasi hasil karya di depan kelas.
4. **Berpikir kritis** mulai muncul ketika siswa menganalisis hasil eksperimen atau memecahkan masalah yang muncul dalam proses pembuatan proyek.

Dari observasi, terlihat bahwa siswa yang sebelumnya pasif menjadi lebih aktif dan percaya diri dalam menyampaikan ide.

d. Peran Guru dan Dukungan Sekolah

Guru memiliki peran sebagai fasilitator yang mengarahkan siswa untuk mengeksplorasi ide dan menemukan solusi sendiri melalui kegiatan proyek. Guru juga membantu mengaitkan pembelajaran dengan konteks kehidupan sehari-hari. Sekolah mendukung kegiatan ini dengan menyediakan fasilitas seperti alat peraga sederhana, bahan proyek, dan media digital. Meskipun demikian, guru masih menghadapi tantangan dalam mendesain kegiatan STEAM yang terintegrasi secara menyeluruh serta dalam penilaian aspek literasi dan keterampilan abad 21. Oleh karena itu, diperlukan pelatihan lanjutan supaya guru mampu meningkatkan keterampilan dalam merancang pembelajaran yang kreatif, inovatif dan berorientasi pada proyek.

Pembahasan

a. Integrasi STEAM dengan Literasi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran STEAM mampu menjadi wadah pengembangan literasi siswa. Melalui kegiatan eksplorasi, eksperimen, dan presentasi, siswa tidak sekadar membaca dan menulis, melainkan juga menafsirkan data, menalar, serta mengkomunikasikan hasil kerja secara ilmiah dan kreatif. Hasil ini konsisten dengan penelitian terbaru (Sukardjo et al., 2023) yang menyatakan bahwa penerapan lembar kerja siswa berbasis STEAM secara signifikan meningkatkan literasi ilmiah di sekolah dasar. Penelitian lain oleh Pradnyawati et al. (2022) juga menegaskan bahwa integrasi STEAM berbasis kearifan lokal dapat meningkatkan keterampilan literasi numerik dan literasi umum siswa SD.

b. Keterampilan Abad 21 dalam Pembelajaran STEAM

Temuan bahwa siswa mengembangkan kreativitas, kolaborasi, komunikasi, dan berpikir kritis selaras dengan penelitian oleh Afriana et al. (2022), yang menegaskan bahwa model Project-Based Learning berbasis STEAM mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan literasi sains siswa. Hasil serupa ditemukan dalam studi oleh Park dan Byun (2021), yang menunjukkan bahwa pendekatan STEAM dengan pembelajaran kolaboratif mendorong peningkatan kreativitas dan kemampuan memecahkan masalah di tingkat sekolah dasar. Hal ini membuktikan bahwa pembelajaran STEAM bisa menjadi alat yang efektif dalam mempersiapkan siswa menghadapi berbagai tantangan abad 21 dengan menumbuhkan kemampuan berpikir tingkat tinggi.

c. Tantangan Implementasi STEAM dan Literasi di Sekolah Dasar

Meskipun memberikan banyak manfaat, hasil penelitian ini menunjukkan adanya tantangan dalam penerapannya. Guru masih menghadapi kesulitan dalam mengintegrasikan literasi secara konsisten dalam kegiatan STEAM, terutama dalam hal perencanaan waktu dan pemanfaatan teknologi. Penelitian oleh Rahmadani et al. (2024) menemukan bahwa keterbatasan waktu, sumber belajar, dan pelatihan guru menjadi kendala utama dalam pelaksanaan literasi berbasis STEAM di sekolah dasar. Penelitiann ini kosisten dengan hasil observasi di SD Katolik I St. Yohanes Tomohon, di mana guru membutuhkan dukungan pelatihan lanjutan dan fasilitas pembelajaran yang lebih variatif.

d. Implikasi Penelitian

Secara teoritis, penelitian ini memperkuat konsep bahwa STEAM bukan hanya pendekatan interdisipliner, tetapi juga wadah efektif untuk mengembangkan literasi dan keterampilan abad 21. Secara praktis, hasil penelitian ini merekomendasikan agar sekolah:

1. Menyediakan pelatihan rutin bagi guru dalam merancang pembelajaran STEAM.
2. Meningkatkan fasilitas pendukung seperti media digital dan alat peraga.
3. Mengembangkan perangkat asesmen yang mengukur keterampilan literasi dan 4C secara autentik.
4. Menjalin kolaborasi antar-guru lintas bidang untuk memperkaya integrasi STEAM di kelas.

Dengan langkah-langkah tersebut, pembelajaran berbasis STEAM diharapkan dapat semakin efektif dalam mengembangkan siswa yang literat, kreatif, dan kompeten menghadapi tantangan di masa depan.

d. Idealnya Pembelajaran Berbasis STEAM di Sekolah Dasar

Secara konseptual, pembelajaran di SD berbasis STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) dikembangkan sebagai pendekatan interdisipliner yang menempatkan siswa SD sebagai subjek aktif dalam proses kegiatan belajar. Model ini menekankan integrasi pengetahuan dan keterampilan dari berbagai bidang untuk memecahkan masalah nyata melalui kegiatan eksploratif, kolaboratif, dan kreatif. Menurut pandangan teoretis inquiry-based learning dan project-based learning, pembelajaran STEAM idealnya tidak hanya mengajarkan konsep-konsep akademik, tetapi juga mengajak siswa **mengalami, merancang, dan menemukan solusi secara mandiri**. Siswa diharapkan mampu berpikir ilmiah dan reflektif, serta mengaitkan sains dan teknologi dengan unsur estetika dan nilai-nilai sosial.

Dalam konteks Sekolah Dasar, pembelajaran berbasis STEAM seharusnya:

1. Menyajikan proyek atau tantangan kontekstual yang dekat dengan kehidupan siswa.
2. Mengintegrasikan kegiatan literasi di setiap tahap (membaca sumber, menulis hasil, merefleksikan proses).
3. Mengembangkan keterampilan abad 21 (4C) — Critical thinking, Creativity, Collaboration, dan Communication.
4. Memberikan ruang bagi ekspresi seni dan imajinasi sebagai bagian dari proses berpikir kreatif.
5. Melibatkan penilaian autentik yang menilai proses berpikir dan hasil karya secara seimbang.

Dengan demikian, idealnya pembelajaran STEAM di Sekolah Dasar harus memfasilitasi terbentuknya peserta didik yang literat, adaptif, dan inovatif.

e. Hubungan Pembelajaran STEAM dan Kemampuan Literasi

Hasil observasi di SD Katolik I St. Yohanes Tomohon memperlihatkan bahwa penerapan pembelajaran berbasis STEAM berkontribusi langsung terhadap peningkatan kemampuan literasi siswa. Literasi yang dimaksud tidak hanya

membaca dan menulis, tetapi juga mencakup literasi sains, kemampuan numerasi, dan literasi digital. Dalam praktiknya, siswa membaca sumber bacaan tentang fenomena alam, mengidentifikasi informasi penting, membuat catatan pengamatan, dan menulis laporan hasil eksperimen. Melalui proses tersebut, siswa belajar mengolah informasi secara kritis dan menyusunnya menjadi bentuk komunikasi ilmiah yang sederhana. Dengan demikian, pembelajaran STEAM menjadi wahana pembentukan literasi fungsional dan kontekstual, karena siswa tidak hanya memahami teks, tetapi juga memproduksi makna berdasarkan pengalaman belajar mereka sendiri. Penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Sukardjo et al. (2023) yang mengemukakan bahwa penggunaan Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis STEAM secara signifikan meningkatkan literasi ilmiah siswa sekolah dasar. Selain itu, Pradnyawati et al. (2022) menegaskan bahwa pembelajaran STEAM yang dikaitkan dengan kearifan lokal dapat menumbuhkan literasi numerasi dan literasi umum siswa. Penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa integrasi STEAM dan literasi merupakan pendekatan yang efisien untuk meningkatkan kualitas pembelajaran ditingkat sekolah dasar.

f. Hasil Penelitian yang Sejalan (≥ 2020)

Hasil penelitian ini mendukung berbagai studi sebelumnya yang menegaskan efektivitas pembelajaran STEAM dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis serta literasi ilmiah siswa.

1. Afriana et al. (2022) menemukan bahwa model Project-Based Learning berbasis STEAM mampu menumbuhkan kemampuan berpikir kritis dan kolaboratif secara signifikan.
2. Park dan Byun (2021) menunjukkan bahwa pengajaran kolaboratif dalam STEAM meningkatkan kreativitas dan kemampuan komunikasi di kalangan siswa sekolah dasar.
3. Rahmadani et al. (2024) meneliti tantangan implementasi literasi dan STEAM di kelas awal, menemukan bahwa kendala utama adalah keterbatasan pelatihan guru, sumber belajar, dan teknologi.
4. Sukardjo et al. (2023) membuktikan efektivitas STEAM dalam meningkatkan literasi ilmiah siswa, khususnya melalui pembelajaran yang berbasis proyek eksperimen sederhana.

Berdasarkan literatur tersebut, dapat disimpulkan bahwa hasil penelitian di SD Katolik I St. Yohanes Tomohon tidak berdiri sendiri, tetapi menguatkan tren penelitian mutakhir bahwa pendekatan STEAM berpotensi besar dalam penguatan literasi dan keterampilan abad 21 pada jenjang pendidikan dasar.

g. Fokus Permasalahan dalam Implementasi

Meskipun memiliki banyak keunggulan, hasil penelitian ini juga mengungkap beberapa permasalahan utama dalam implementasi pembelajaran berbasis STEAM di sekolah dasar:

1. Pemahaman guru yang belum merata. Tidak semua guru memahami prinsip integratif STEAM secara utuh. Beberapa masih menganggapnya sebagai gabungan antar mata pelajaran tanpa proses eksplorasi ilmiah dan literatif yang mendalam.
2. Keterbatasan sarana dan sumber belajar. Alat peraga dan bahan eksperimen masih terbatas, sehingga kegiatan proyek kadang hanya bersifat demonstratif, bukan eksploratif.

3. Waktu pembelajaran yang terbatas. Pembelajaran berbasis proyek memerlukan durasi yang lebih panjang agar proses berpikir siswa dapat berkembang. Hal ini sering kali berbenturan dengan jadwal kurikulum yang padat.
4. Kemampuan literasi digital siswa yang bervariasi. Sebagian siswa masih kesulitan menggunakan media digital secara efektif untuk mencari informasi dan menyajikan hasil karya.

Permasalahan ini juga ditemukan dalam penelitian Rahmadani et al. (2024), yang mengidentifikasi kendala serupa di berbagai sekolah dasar. Oleh karena itu, solusi yang berorientasi pada peningkatan kapasitas guru dan penyediaan fasilitas menjadi kebutuhan mendesak agar pembelajaran STEAM dapat berjalan optimal.

h. Solusi dan Implikasi Praktis

Berdasarkan temuan dan pembahasan sebelumnya, terdapat beberapa solusi yang dapat diterapkan untuk mengoptimalkan pembelajaran STEAM di sekolah dasar:

1. Pelatihan dan pendampingan guru. Guru perlu mendapatkan pelatihan rutin tentang desain pembelajaran STEAM, integrasi literasi, serta penggunaan teknologi digital dalam kelas. Program Professional Learning Community (PLC) dapat menjadi wadah berbagi praktik baik antarguru.
2. Peningkatan sarana dan media pembelajaran. Sekolah dapat mengembangkan laboratorium mini dan ruang kreativitas sederhana untuk mendukung kegiatan proyek berbasis STEAM. Penggunaan bahan daur ulang juga dapat menjadi alternatif ekonomis yang tetap kreatif.
3. Integrasi asesmen autentik. Penilaian sebaiknya tidak hanya terpusat pada hasil akhir, tetapi juga mengevaluasi proses berpikir, kerja sama, dan kemampuan komunikasi siswa selama kegiatan berlangsung.
4. Kolaborasi lintas bidang. Guru mata pelajaran dapat bekerja sama merancang proyek interdisipliner sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan beragam.
5. Penguatan literasi digital dan sains sejak dini. Siswa perlu diperkenalkan pada keterampilan digital sederhana seperti mencari sumber terpercaya dan menyajikan hasil karya melalui media teknologi.

Secara praktis, solusi ini dapat membantu sekolah seperti SD Katolik I St. Yohanes Tomohon untuk memperkuat pelaksanaan pembelajaran STEAM sekaligus mengembangkan kompetensi literasi dan keterampilan abad 21 secara berkelanjutan.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil observasi langsung, analisis data, dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penerapan pembelajaran berbasis STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) memiliki potensi yang kuat dalam mengembangkan kemampuan literasi dan keterampilan abad 21 siswa sekolah dasar. Di SD Katolik I St. Yohanes Tomohon, pendekatan STEAM yang diterapkan guru menunjukkan pengaruh positif terhadap cara siswa berpikir, berkomunikasi, dan bekerja sama, meskipun masih menghadapi beberapa keterbatasan teknis dan konseptual dalam implementasinya.

Secara umum, temuan penelitian ini memperlihatkan bahwa pembelajaran berbasis STEAM mampu memperkuat literasi multidimensional yang meliputi literasi membaca,

menulis, numerasi, sains, serta literasi digital. Siswa tidak hanya memahami informasi secara tekstual, tetapi juga mampu menafsirkan, mengelola, dan menyajikan informasi dalam bentuk karya nyata yang kontekstual. Melalui kegiatan berbasis proyek, siswa belajar meneliti masalah sederhana, menguji gagasan, serta mengkomunikasikan hasilnya dengan bahasa yang mereka pahami. Proses ini mencerminkan praktik literasi yang lebih autentik dan bermakna.

Dari segi pengembangan keterampilan abad 21, pendekatan STEAM terbukti mendorong munculnya kemampuan berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan komunikatif (4C). Kegiatan eksperimen sederhana, proyek kelompok, serta diskusi reflektif yang dilakukan siswa mendorong mereka agar dapat terlibat secara aktif dan bertanggung jawab dalam proses pembelajaran di kelas. Hasil ini sejalan dengan penelitian mutakhir (Afriana et al., 2022; Sukardjo et al., 2023; Rahmadani et al., 2024) yang menegaskan efektivitas STEAM dalam meningkatkan kualitas literasi ilmiah dan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa sekolah dasar.

Namun demikian, hasil penelitian ini juga menemukan adanya tantangan implementasi di tingkat sekolah dasar, di antaranya:

1. Pemahaman guru terhadap integrasi lintas disiplin masih perlu diperkuat agar pembelajaran STEAM tidak terjebak menjadi sekadar penggabungan materi pelajaran.
2. Sarana dan media pendukung seperti alat peraga sains, perangkat teknologi sederhana, dan bahan eksperimen masih terbatas.
3. Waktu pembelajaran yang relatif singkat menyebabkan beberapa kegiatan proyek belum dapat dieksplorasi secara mendalam.
4. Tingkat literasi digital siswa yang masih beragam menyebabkan proses pencarian dan pengolahan informasi digital belum optimal.

Temuan-temuan tersebut mengindikasikan bahwa meskipun pembelajaran STEAM efektif meningkatkan kemampuan literasi dan keterampilan abad 21, keberhasilannya sangat bergantung pada kesiapan guru, dukungan sarana prasarana, serta dukungan lingkungan belajar yang kondusif.

Dengan demikian, secara keseluruhan penelitian ini menyimpulkan bahwa implementasi pembelajaran berbasis STEAM di SD Katolik I St. Yohanes Tomohon berjalan cukup baik dan relevan dengan tuntutan Kurikulum Merdeka, namun masih memerlukan penguatan di sisi pelatihan guru dan fasilitasi proses pembelajaran supaya mampu meraih hasil yang maksimal dan berkesinambungan.

Referensi

Afriana, I., Fitriani, E., & Fadhillah, R. (2022). *Project-Based Learning-STEAM Model on Students' Critical Thinking and Scientific Literacy: A Bibliometric Analysis*. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 11(4), 523–536.

Andini, L. C., & Siwi, D. A. (2025). ANALISIS PEMBELAJARAN BERDIFERENSIASI MELALUI PENDEKATAN STEAM (SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, ART, MATHEMATIC) PADA KEMAMPUAN LITERASI NUMERASI SISWA KELAS

III SEKOLAH DASAR NEGERI 02 JATIJOSO TAHUN AJARAN 2024/2025. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(03), 720-733.

Anisah, D. N., & Purwandari, R. D. (2024). LKPD Berbasis STEAM Berbantuan Permainan Ular Tangga Sebagai Penguatan Kemampuan Literasi Numerasi di Sekolah Dasar. *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar*, 8(3), 847-872.

Atiaturrahmaniah, A., Arnyana, I. B. P., & Suastra, I. W. (2022). Peran model science, technology, engineering, arts, and math (STEAM) dalam meningkatkan berpikir kritis dan literasi sains siswa sekolah dasar. *JPGI (Jurnal Penelitian Guru Indonesia)*, 7(4), 368-375.

Faridah, S., Saputra, R. I., & Ramadhani, M. I. (2025). Analisis Pembelajaran Steam Di Sekolah Dasar Berbasis Kurikulum Merdeka: Analysis of STEAM Based Learning in Elementary Schools within the Framework of the Merdeka Curriculum. *Anterior Jurnal*, 24(3), 114-119.

Hafild, M. N. R., & Yulianti, D. (2025). Meningkatkan kemampuan komputasi siswa dengan model pembelajaran berbasis STEAM-PJBL. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(01), 422-432.

Haifaturrahmah, H., Hidayatullah, R., Maryani, S., Nurmiwati, N., & Azizah, A. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis STEAM untuk Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian dan Kajian Kepustakaan di Bidang Pendidikan, Pengajaran, dan Pembelajaran*, 6(2), 310-318.

Izzania, R. D. S. M., Agusdianita, N., & Yusnia, Y. Penggunaan Pendekatan STEAM dalam Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Siswa Sekolah Dasar. In *Social, Humanities, and Educational Studies (SHES): Conference Series* (Vol. 7, No. 3).

Khoiriya, R. M., Oktariato, M. L., & Rohmiati, D. P. (2023). Penerapan Pendekatan Steam Dalam Pembelajaran Ipa Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Dan Literasi Sains Siswa Kelas IV SD Anak Saleh Malang. *JTIEE (Journal of Teaching in Elementary Education)*, 7(2), 142-147.

Mu'minah, I. H. (2021, October). Studi literatur: pembelajaran abad-21 melalui pendekatan steam (science, technology, engineering, art, and mathematics) dalam

menyongsong era society 5.0. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan* (Vol. 3, pp. 584-594).

Nuragnia, B., & Usman, H. (2021). Pembelajaran STEAM di sekolah dasar: Implementasi dan tantangan. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 6(2), 187-197.

Park, M., & Byun, S. (2021). *Promoting STEAM Education in Primary School through Cooperative Teaching: A Design-Based Research Study*. *International Journal of Science Education*, 43(2), 275–292.

Pradnyawati, N. M., Wibawa, I. M., & Putra, P. D. (2022). *Growing Numeral Literacy Skills through Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics Based on Local Wisdom*. *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara*, 7(1), 45–56.

Putri, C. A., & Zulfadewina, Z. (2023). Pengaruh model pembelajaran RADEC berbasis STEAM terhadap literasi sains siswa kelas IV sekolah dasar. *Jurnal Elementaria Edukasia*, 6(3), 1162-1170.

Rahmadani, A., Sutisna, D., & Mariani, L. (2024). *Exploring Teachers' Challenges in Implementing Literacy and STEAM in Early-Childhood Classrooms*. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 23(4), 101–120.

Ramadhan, W. (2023). Pembelajaran berbasis pendekatan STEAM melalui project-based learning (PjBL) untuk meningkatkan literasi sains siswa sekolah dasar. *Jurnal Ibriez: Jurnal Kependidikan Dasar Islam Berbasis Sains*, 8(2), 171-186.

Rusminati, S. H., & Juniarso, T. (2023). Studi literatur: STEM untuk menumbuhkan keterampilan abad 21 di sekolah dasar. *Journal on Education*, 5(3), 10722-10727.

Safitri, N. A. (2022). The steam approach to improve 21st century skills in elementary schools. *Kalam Cendekia: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 10(2), 227-233.

Siregar, T. E., Santoso, A., & Dewi, R. S. I. (2023). Analisis penggunaan bahan ajar IPAS berbasis STEAM untuk memfasilitasi literasi sains pada siswa kelas V sekolah dasar. *Jurnal Perseda: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 6(3), 258-267.

Sukardjo, I., Yuliana, N., & Mahendra, A. (2023). *STEAM-Based Science Student Worksheets to Improve Elementary School Students' Scientific Literacy*. *Journal of Science Learning*, 6(2), 125–134.

Widyastika, D., Wahyuni, N., Yusnita, N. C., & Daulay, R. S. A. (2025). Efektivitas Pendekatan STEAM dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti*, 12(1), 292-303.