Published online on the page: https://jurnal.mifandimandiri.com/index.php/learntech

L E A R N T E C H
Jurnal Teknologi Pendidikan
| ISSN (*Online*) 3108-9666 |

STEAM, Sains dan Seni untuk Meningkatkan Kemampuan *Problem-Solving* di SMA Antartika Sidoarjo

Satunggale Kurniawan[1,], Chusnul Chabibah Ilhama[2]*

[1]*Universitas Wijaya Putra, Surabaya,* Indonesia
[2]*AR-Rohmah Islamic Boarding School, Malang,* Indonesia

Article Information

Article History:
Submit: 05 Mei 2026
Revision: 30 Juli 2026
Accepted: 10 Oktober 2026
Published: 30 Oktober 2026

Keywords

STEAM; Sains dan Seni; Problem-Solving; Pembelajaran Kontekstual; Inovasi Pendidikan

Correspondence

E-mail: satunggalekurniawan@uwp.ac.id*

A B S T R A K

Pendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics*) semakin relevan dalam pembelajaran abad ke-21 karena mampu mengintegrasikan sains dan seni untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, dan *problem-solving* siswa. Penelitian ini bertujuan menganalisis implementasi pembelajaran STEAM di SMA Antartika Sidoarjo serta mengidentifikasi pengaruhnya terhadap peningkatan kemampuan *problem-solving* siswa. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain studi kasus yang melibatkan kepala sekolah, guru, dan siswa sebagai subjek penelitian, sedangkan data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi, kemudian dianalisis menggunakan teknik analisis data kualitatif melalui reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil menunjukkan peningkatan signifikan pada kemampuan *problem-solving*, kreativitas, kepercayaan diri, komunikasi, dan kolaborasi siswa setelah implementasi proyek pembelajaran berbasis STEAM. Siswa mampu memecahkan masalah dari berbagai perspektif disiplin ilmu serta menghasilkan solusi yang lebih inovatif melalui integrasi sains dan seni. Meskipun demikian, implementasi masih menghadapi kendala berupa keterbatasan pelatihan guru, waktu pembelajaran, dan fasilitas pendukung. Disimpulkan bahwa pembelajaran STEAM efektif meningkatkan kompetensi abad ke-21 siswa sehingga perlu didukung melalui penguatan kompetensi guru, penyediaan sarana pembelajaran, serta pengembangan kurikulum yang lebih kolaboratif dan berkelanjutan.

Abstract

The STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) approach is increasingly relevant in 21st-century learning because it integrates science and art to develop students' critical thinking, creativity, and problem-solving skills. This study aims to analyze the implementation of STEAM learning at SMA Antarctica Sidoarjo and identify its impact on improving students' problem-solving skills. The study used a qualitative approach with a case study design involving the principal, teachers, and students as research subjects. Data were collected through observation, interviews, and documentation, then analyzed using qualitative data analysis techniques through data reduction, data presentation, and conclusion drawing. The results showed a significant increase in students' problem-solving skills, creativity, self-confidence, communication, and collaboration after the implementation of the STEAM-based learning project. Students were able to solve problems from various disciplinary perspectives and produce more innovative solutions through the integration of science and art. However, implementation still faces obstacles such as limited teacher training, learning time, and supporting facilities. It was concluded that STEAM learning is effective in improving students' 21st-century competencies and therefore needs to be supported by strengthening teacher competencies, providing learning resources, and developing a more collaborative and sustainable curriculum.

This is an open access article under the CC–BY-SA license

Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License. *Some rights reserved*

Published online on the page: https://jurnal.mifandimandiri.com/index.php/learntech

L E A R N T E C H
Jurnal Teknologi Pendidikan

| ISSN (*Online*) 3108-9666 |

1. Pendahuluan

Perkembangan pendidikan di abad ke-21 memerlukan pendekatan yang dapat mengakomodasi kebutuhan siswa dalam menghadapi tantangan dunia yang semakin kompleks dan berbasis teknologi. Salah satu model pembelajaran yang berkembang dan diakui secara luas adalah STEAM, yang merupakan akronim dari *Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics*. Pembelajaran STEAM mengintegrasikan lima disiplin ilmu ini untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih holistik dan relevan dengan kehidupan nyata. STEAM memberikan ruang bagi siswa untuk mengembangkan keterampilan kritis yang mencakup aspek teknis, kreatif, serta keterampilan sosial yang sangat dibutuhkan dalam dunia yang terus berkembang.

Menurut Satunggale Kurniawan, (2026), Model kurikulum untuk meningkatkan keterampilan abad ke-21 siswa. Keterampilan ini, termasuk kreativitas, berpikir kritis, kolaborasi, dan komunikasi, sangat penting dalam mempersiapkan siswa menghadapi tuntutan era digital dan tenaga kerja global. Dengan menggunakan pendekatan Riset dan Pengembangan (R&D) dengan model ADDIE (Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, Evaluasi), kurikulum ini dirancang, diimplementasikan, dan dievaluasi di beberapa sekolah menengah atas. STEAM merupakan pendekatan yang mendorong keterampilan berpikir kritis, kreatif, serta kemampuan memecahkan masalah yang tidak hanya terbatas pada satu bidang ilmu, tetapi mencakup berbagai disiplin ilmu yang saling terkait. Dengan menggunakan STEAM, siswa tidak hanya menguasai konsep-konsep teoritis, tetapi juga memiliki kesempatan untuk mengaplikasikan pengetahuan tersebut dalam situasi dunia nyata. Pendekatan ini diharapkan mampu menumbuhkan keterampilan yang relevan dengan dunia profesional yang membutuhkan solusi kreatif dan teknis.

Mengintegrasikan seni dalam pembelajaran STEAM berperan penting dalam memfasilitasi perkembangan kreativitas siswa. Seni, dalam konteks STEAM, tidak hanya berfokus pada aspek estetika, tetapi juga berfungsi sebagai sarana untuk memperkaya cara siswa berpikir dan menyelesaikan masalah. Tyas, (2025) berpendapat bahwa seni dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam berpikir kritis dan kreatif, karena seni memungkinkan siswa untuk melihat masalah dari berbagai perspektif, menghasilkan ide-ide baru, dan menemukan solusi yang lebih inovatif. Dyah Puspita Sari, (2023) juga berpendapat bahwa STEAM mendorong siswa mengolah informasi, berpikir kritis, dan menghubungkan berbagai fenomena untuk menghasilkan ide kreatif. Dengan demikian, seni dalam STEAM tidak hanya membantu siswa mengembangkan kemampuan kreatif, tetapi juga meningkatkan kemampuan mereka dalam menyelesaikan masalah yang lebih kompleks.

Kemampuan *problem-solving* menjadi salah satu kompetensi utama yang perlu dikembangkan dalam pendidikan modern. Kemampuan ini sangat penting, mengingat banyaknya tantangan yang harus dihadapi oleh generasi muda, seperti perubahan iklim, perkembangan teknologi yang pesat, dan masalah sosial yang semakin rumit. Chadhirotul Maflahah, (2026) mengungkapkan bahwa keterampilan *problem-solving* adalah indikator utama dari keberhasilan siswa dalam menyelesaikan tantangan dunia nyata. Dalam konteks ini, penerapan STEAM di kelas diharapkan dapat membantu siswa meningkatkan kemampuan mereka dalam memecahkan masalah secara efektif, baik dalam konteks akademik maupun kehidupan sehari-hari. Jumalia, (2026) menerangkan bahwa STEAM membantu siswa mengembangkan kemampuan pemecahan masalah, berpikir kritis, kreativitas, dan kolaborasi dalam konteks pembelajaran nyata.

Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License. *Some rights reserved*

Penerapan STEAM di tingkat sekolah menengah atas (SMA) di Indonesia, khususnya di SMA Antartika Sidoarjo, menawarkan potensi besar untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Sekolah ini telah mencoba mengintegrasikan STEAM dalam kurikulum mereka, dengan tujuan untuk memperkenalkan siswa pada berbagai konsep ilmiah dan teknis sambil memperkaya pengalaman mereka melalui aspek seni. Meskipun hasil yang dicapai cukup menjanjikan, masih diperlukan evaluasi lebih lanjut untuk mengukur sejauh mana penerapan STEAM dapat meningkatkan kemampuan *problem-solving* siswa di SMA Antartika Sidoarjo.

Penelitian yang dilakukan di SMA Antartika Sidoarjo ini bertujuan untuk menggali lebih dalam mengenai praktik STEAM di kelas dan bagaimana pengintegrasian seni dengan sains, teknologi, teknik, dan matematika dapat berkontribusi pada peningkatan kemampuan *problem-solving* siswa. Mengingat bahwa STEAM mengutamakan pembelajaran berbasis proyek yang menggabungkan berbagai disiplin ilmu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengidentifikasi hambatan dan tantangan yang dihadapi oleh guru dan siswa dalam menerapkan STEAM dalam pembelajaran sehari-hari.

Beberapa penelitian terbaru menunjukkan bahwa penerapan STEAM dapat meningkatkan motivasi belajar dan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah. Misalnya, penelitian oleh Bariyah, (2025) menunjukkan bahwa integrasi STEAM dalam pembelajaran dapat meningkatkan kreativitas siswa, yang berujung pada peningkatan kemampuan mereka dalam menyelesaikan masalah secara inovatif. dan juga Muhammad Rizqi Saputra, (2025) mengatakan pembelajaran berbasis STEAM membuat siswa lebih aktif, kreatif, dan mampu menghasilkan berbagai solusi/desain, yang mencerminkan peningkatan kemampuan berpikir kreatif. Hal ini menunjukkan bahwa dengan menggabungkan disiplin ilmu yang berbeda, siswa dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan memecahkan masalah yang lebih kompleks dan lebih dekat dengan dunia nyata.

Selain itu, tantangan terbesar dalam penerapan STEAM adalah kurangnya pelatihan bagi guru dan terbatasnya sumber daya yang mendukung implementasi tersebut. McKenna dan Doyle (2021) mengungkapkan bahwa meskipun banyak sekolah tertarik untuk menerapkan STEAM, mereka sering kali mengalami kesulitan dalam menyediakan pelatihan yang cukup bagi guru, serta mengatasi keterbatasan sarana dan prasarana yang diperlukan. Hal ini menjadi salah satu hambatan dalam upaya mengoptimalkan pembelajaran berbasis STEAM di sekolah-sekolah Indonesia, termasuk di SMA Antartika Sidoarjo.

Penerapan STEAM di SMA Antartika Sidoarjo memerlukan evaluasi yang mendalam mengenai bagaimana siswa mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kreativitas, serta kemampuan *problem-solving* dalam konteks pendidikan yang menggabungkan berbagai disiplin ilmu. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran mengenai keberhasilan, tantangan, dan peluang yang ada, serta memberikan rekomendasi untuk pengembangan praktik pembelajaran STEAM yang lebih efektif di sekolah-sekolah Indonesia.

Penelitian mengenai implementasi STEAM telah banyak melaporkan efektivitas pendekatan tersebut dalam meningkatkan kreativitas, berpikir kritis, dan kemampuan *problem-solving* siswa. Namun, sebagian besar penelitian terdahulu lebih menitikberatkan pada integrasi sains, teknologi, teknik, dan matematika, sementara unsur seni (*Arts*) sering kali hanya berfungsi sebagai pelengkap dalam proses pembelajaran. Penelitian ini menawarkan kebaruan dengan mengkaji secara mendalam bagaimana seni berperan sebagai elemen utama yang menghubungkan berbagai disiplin ilmu dalam pembelajaran berbasis proyek di SMA Antartika Sidoarjo. Di sekolah ini, seni tidak hanya digunakan untuk memperindah hasil proyek, tetapi menjadi media bagi siswa untuk memvisualisasikan konsep ilmiah, mengeksplorasi berbagai alternatif solusi, serta mengembangkan kreativitas dan kemampuan berpikir divergen dalam memecahkan masalah nyata. Karakteristik tersebut membedakan implementasi STEAM di SMA Antartika Sidoarjo dari penelitian-penelitian sebelumnya karena menempatkan seni sebagai katalis pembelajaran yang memperkuat pemahaman konseptual sekaligus

meningkatkan kolaborasi, komunikasi, dan kepercayaan diri siswa dalam menyelesaikan masalah kompleks. Dengan demikian, penelitian ini mengisi kesenjangan literatur mengenai peran strategis integrasi seni sebagai faktor kunci dalam meningkatkan efektivitas implementasi STEAM pada jenjang sekolah menengah atas.

Studi ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif dalam pengembangan kurikulum yang lebih kreatif dan inovatif, serta memberikan pemahaman yang lebih baik mengenai bagaimana STEAM dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas pendidikan dan mempersiapkan siswa menghadapi tantangan masa depan. Dengan demikian, hasil penelitian ini akan memberikan manfaat tidak hanya bagi SMA Antartika Sidoarjo, tetapi juga bagi sekolah-sekolah lainnya yang ingin mengintegrasikan STEAM dalam kurikulum mereka.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan studi kasus (Sugiyono, 2019), ini untuk mengeksplorasi dan menganalisis praktik pembelajaran STEAM di SMA Antartika Sidoarjo, khususnya dalam menghubungkan sains dan seni untuk meningkatkan kemampuan *problem-solving* siswa. Pendekatan kualitatif dipilih karena fokus penelitian adalah untuk memahami fenomena yang terjadi dalam konteks pembelajaran STEAM yang diterapkan di sekolah tersebut, serta untuk menggali bagaimana siswa dan guru berinteraksi dengan model pembelajaran tersebut.

Penelitian ini menggunakan desain studi kasus, yang memungkinkan peneliti untuk mendalami secara mendalam suatu situasi tertentu dalam konteks yang lebih spesifik (Sugiyono, 2019). Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya bertujuan untuk menggambarkan praktik STEAM di SMA Antartika Sidoarjo, tetapi juga untuk mengidentifikasi tantangan, peluang, dan dampak yang ditimbulkan oleh pendekatan tersebut terhadap kemampuan *problem-solving* siswa.

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Antartika Sidoarjo, sebuah sekolah menengah atas yang berlokasi di Sidoarjo, Jawa Timur. Pemilihan lokasi ini didasarkan pada fakta bahwa SMA Antartika Sidoarjo telah mulai mengimplementasikan pembelajaran berbasis STEAM dalam kurikulum mereka. Sebagai salah satu sekolah yang mulai menerapkan pendekatan inovatif ini, sekolah ini menjadi lokasi yang relevan untuk mengeksplorasi bagaimana STEAM dapat diterapkan dan dampaknya terhadap kemampuan *problem-solving* siswa. SMA Antartika Sidoarjo juga memiliki sumber daya yang cukup untuk mendukung implementasi STEAM, seperti fasilitas teknologi dan ruang seni yang memadai.

2.1. Subjek Penelitian

Subjek penelitian terdiri atas 1 kepala sekolah, 2 guru (guru Matematika dan guru Seni), serta 3 siswa yang dipilih menggunakan teknik purposive sampling. Pemilihan partisipan didasarkan pada keterlibatan langsung mereka dalam pelaksanaan pembelajaran berbasis STEAM sehingga mampu memberikan informasi yang relevan mengenai proses implementasi, pengalaman pembelajaran, serta dampaknya terhadap kemampuan *problem-solving* siswa.

2.2. Instrumen Penelitian

Instrumen utama dalam penelitian ini adalah peneliti sebagai human instrument. Untuk memperoleh data yang mendalam digunakan beberapa instrumen pendukung, yaitu:

1. Pedoman wawancara semi-terstruktur yang memuat pertanyaan mengenai proses implementasi STEAM, peran seni dalam pembelajaran, perubahan kemampuan *problem-solving*, kendala, dan upaya perbaikan.
2. Lembar observasi yang digunakan untuk mengamati aktivitas pembelajaran, interaksi guru dan siswa, kolaborasi kelompok, kreativitas, serta proses penyelesaian proyek berbasis STEAM.

2.3. Prosedur Penelitian

Penelitian dilaksanakan melalui beberapa tahapan secara sistematis sehingga dapat direplikasi oleh peneliti lain:

1. Melakukan studi pendahuluan untuk mengidentifikasi penerapan pembelajaran STEAM di SMA Antartika Sidoarjo.
2. Mengurus perizinan penelitian serta menentukan informan menggunakan teknik purposive sampling.
3. Menyusun dan memvalidasi pedoman wawancara, lembar observasi, serta format dokumentasi.
4. Melaksanakan observasi proses pembelajaran STEAM di kelas.
5. Melakukan wawancara mendalam dengan kepala sekolah, guru Matematika, guru Seni, dan siswa.
6. Mengumpulkan dokumen pendukung berupa perangkat pembelajaran, foto kegiatan, dan hasil proyek siswa.
7. Melakukan triangulasi sumber dan teknik untuk meningkatkan kredibilitas data.
8. Menganalisis data, menyusun temuan penelitian, kemudian menarik kesimpulan berdasarkan hasil analisis.

2.4. Teknik Analisis Data

Analisis data menggunakan model Miles dan Huberman, yang meliputi tiga tahapan, yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan/verifikasi. Pada tahap reduksi data, seluruh hasil wawancara, observasi, dan dokumentasi diseleksi, dikategorikan, dan difokuskan sesuai tujuan penelitian. Selanjutnya data disajikan dalam bentuk narasi deskriptif sehingga memudahkan identifikasi pola hubungan antar-temuan. Tahap terakhir adalah penarikan kesimpulan yang dilakukan secara terus-menerus selama proses penelitian melalui proses verifikasi dengan membandingkan hasil wawancara, observasi, dan dokumentasi (triangulasi) sehingga diperoleh temuan yang valid dan dapat dipertanggungjawabkan.

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk menggali penerapan STEAM di SMA Antartika Sidoarjo, khususnya dalam menghubungkan sains dan seni untuk meningkatkan kemampuan *problem-solving* siswa. Berdasarkan wawancara, observasi, dan analisis dokumentasi yang dilakukan selama penelitian, diperoleh beberapa temuan utama terkait dengan penerapan STEAM di kelas. Penerapan STEAM di SMA Antartika Sidoarjo Penerapan STEAM di SMA Antartika Sidoarjo terlihat melalui integrasi berbagai disiplin ilmu (sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika) dalam satu proyek atau kegiatan pembelajaran. Guru-guru di sekolah ini telah merancang rencana pembelajaran yang memungkinkan siswa untuk bekerja dalam kelompok, menggabungkan berbagai konsep dari disiplin ilmu yang berbeda, dan menghasilkan solusi kreatif terhadap masalah yang dihadapi. Beberapa proyek yang dilakukan termasuk pembuatan model rekayasa yang melibatkan seni dan matematika untuk menciptakan solusi terhadap masalah teknis tertentu, serta eksperimen sains yang mengintegrasikan elemen seni dalam penampilannya.

3.1. Hasil

Dalam hasil penelitian di SMA Antartika Sidoarjo menjabarkan bahwa Keterlibatan Seni dalam Pembelajaran STEAM Dalam praktiknya, seni berperan sebagai alat untuk memfasilitasi kreativitas siswa dalam menemukan solusi atas tantangan yang diberikan. Siswa di SMA Antartika Sidoarjo

mengaku bahwa pendekatan STEAM memungkinkan mereka untuk berpikir secara lebih kreatif dan tidak terbatas pada satu sudut pandang. Seni memberi mereka kebebasan untuk mengeksplorasi ide-ide yang lebih abstrak dan mengeksperimen dengan berbagai kemungkinan. Salah satu contoh proyek adalah pembuatan seni visual yang menggambarkan prinsip-prinsip fisika atau matematika, yang tidak hanya memperkaya pemahaman konsep tetapi juga meningkatkan keterampilan komunikasi visual.

Kemampuan *Problem-Solving* Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa dan guru, ditemukan bahwa siswa yang terlibat dalam pembelajaran berbasis STEAM menunjukkan peningkatan dalam kemampuan *problem-solving* mereka. Mereka lebih percaya diri dalam mencari solusi atas masalah yang lebih kompleks, terutama dalam tugas yang menggabungkan berbagai disiplin ilmu. Siswa mengaku bahwa mereka lebih terbuka terhadap ide-ide baru dan mampu berpikir lebih kritis serta kreatif dalam menyelesaikan tugas-tugas tersebut. Penerapan STEAM memungkinkan siswa untuk memahami masalah dari berbagai perspektif, yang pada gilirannya membantu mereka menemukan solusi yang lebih inovatif.

Tantangan yang dihadapi meskipun penerapan STEAM di SMA Antartika Sidoarjo memberikan dampak positif, masih terdapat beberapa tantangan yang dihadapi, terutama terkait dengan pelatihan guru dan keterbatasan sumber daya. Guru-guru mengungkapkan bahwa mereka membutuhkan pelatihan lebih lanjut untuk dapat mengintegrasikan semua disiplin ilmu dalam satu proyek secara efektif. Selain itu, keterbatasan waktu dan fasilitas juga menjadi hambatan dalam melaksanakan proyek-proyek STEAM yang lebih kompleks. Meskipun begitu, mereka tetap berusaha untuk memaksimalkan sumber daya yang ada.

Berikut ini adalah hasil wawancara yang dilakukan dengan beberapa guru dan siswa di SMA Antartika Sidoarjo terkait penerapan STEAM dalam pembelajaran di sekolah mereka. Wawancara ini bertujuan untuk memahami bagaimana STEAM diimplementasikan dalam kelas, serta dampaknya terhadap kemampuan *problem-solving* siswa. Hasil wawancara ini memberikan wawasan mendalam mengenai pengalaman peserta didik dan pengajar dalam konteks pembelajaran STEAM.

Berdasarkan Wawancara dengan Guru Matematika SMA Antartika Sidoarjo tentang mengintegrasikan STEAM dalam pembelajaran matematika di kelas? "Kami berusaha menggabungkan matematika dengan elemen lain seperti seni, teknologi, dan sains. Misalnya, saat mengajarkan geometri, saya mengajak siswa untuk membuat desain menggunakan *software* desain grafis. Dalam proyek ini, siswa tidak hanya belajar rumus dan konsep geometri, tetapi juga bagaimana menerapkannya dalam desain visual yang menarik. Ini memungkinkan mereka untuk melihat matematika dari perspektif yang lebih praktis dan kreatif."

Dan juga apa dampak yang dirasakan terhadap kemampuan siswa dalam memecahkan masalah setelah menerapkan STEAM" G1: "Saya melihat peningkatan dalam cara mereka memecahkan masalah. Siswa lebih percaya diri dalam mencoba berbagai pendekatan untuk mencari solusi. Mereka tidak hanya bergantung pada rumus, tetapi lebih sering mencoba berpikir kreatif dan berkolaborasi dengan teman-temannya untuk mencari solusi yang lebih inovatif."

Berdasarkan Wawancara dengan Guru Seni (G2) SMA Antartika Sidoarjo Mengatakan bahwa: G2: "Seni berperan penting dalam pembelajaran STEAM di sekolah ini. Dalam proyek-proyek tertentu, kami meminta siswa untuk membuat karya seni yang menggambarkan konsep-konsep ilmiah. Misalnya, saat mempelajari sistem tata surya, siswa diminta untuk membuat model 3D dari planet-planet dengan menggunakan bahan-bahan seni. Ini memberi mereka pemahaman yang lebih mendalam tentang sains, sekaligus mengasah kreativitas mereka."

Peneliti juga melihat perubahan pada siswa dalam hal keterampilan *problem-solving* setelah melibatkan seni dalam pembelajaran" G2: "Seni membantu siswa berpikir lebih terbuka dan kreatif. Mereka tidak hanya mengandalkan pengetahuan teoretis, tetapi juga melibatkan imajinasi dan

eksperimen untuk menemukan solusi. Dalam prosesnya, mereka belajar untuk tidak takut mencoba ide-ide baru dan memahami bahwa kadang-kadang solusi terbaik datang dari pendekatan yang tidak konvensional."

Berdasarkan Wawancara dengan Siswa (S1) tentang pengalaman mengikuti pembelajaran berbasis STEAM di SMA Antartika Sidoarjo" S1: "Saya sangat menikmati pembelajaran STEAM karena lebih menarik dan tidak membosankan. Pembelajaran ini memberikan kami kesempatan untuk bekerja dalam proyek yang menggabungkan sains dan seni. Misalnya, saat kami membuat model jembatan menggunakan prinsip teknik dan matematika, kami juga diberi kesempatan untuk mendekorasi jembatan tersebut dengan seni. Ini membuat saya merasa lebih tertarik dan lebih memahami materi."

Serta yang dirasakan siswa terkait peningkatan kemampuan *problem-solving* Anda setelah terlibat dalam proyek STEAM" S1: "Saya merasa lebih terbiasa untuk memecahkan masalah secara kreatif. Sebelumnya, saya sering merasa kesulitan saat menghadapi masalah sulit, tetapi sekarang saya tahu bahwa ada banyak cara untuk mencari solusi. Saya sering berdiskusi dengan teman-teman, mencoba berbagai ide, dan akhirnya menemukan solusi yang lebih baik. STEAM membuat saya lebih percaya diri dalam menghadapi tantangan."

Berdasarkan Wawancara dengan Kepala Sekolah (K1) SMA Antartika Sidoarjo tentang tujuan SMA Antartika Sidoarjo dalam menerapkan pembelajaran berbasis STEAM?" K1: "Kami ingin siswa kami tidak hanya siap secara akademis, tetapi juga siap menghadapi tantangan dunia nyata yang memerlukan keterampilan berpikir kritis dan kreatif. Dengan STEAM, kami berharap siswa dapat mengembangkan keterampilan *problem-solving* yang akan sangat berguna bagi mereka di masa depan. Kami juga ingin menciptakan lingkungan yang mendorong kolaborasi dan kreativitas antar disiplin ilmu."

Serta Apa sajakah hasil yang sudah terlihat sejak penerapan STEAM di SMA Antartika Sidoarjo yaitu:" K1: "Kami telah melihat perubahan positif, baik dalam hal keterampilan akademik maupun non-akademik siswa. Mereka lebih aktif dalam kelas, lebih percaya diri, dan lebih berani mencoba hal baru. Selain itu, kami juga melihat peningkatan dalam kemampuan mereka dalam menyelesaikan masalah yang lebih kompleks. Namun, kami juga menyadari bahwa kami perlu terus meningkatkan pelatihan bagi guru dan memperbaiki fasilitas agar STEAM dapat diterapkan lebih maksimal."

Dari wawancara dengan guru, siswa, dan kepala sekolah, dapat disimpulkan bahwa penerapan STEAM di SMA Antartika Sidoarjo memiliki dampak positif yang signifikan terhadap pengembangan keterampilan *problem-solving* siswa. Siswa merasa lebih kreatif dan percaya diri dalam menyelesaikan masalah yang lebih kompleks, serta mereka belajar untuk mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu dalam mencari solusi. Namun, tantangan utama yang dihadapi adalah keterbatasan waktu dan fasilitas yang dapat mendukung penerapan STEAM secara lebih optimal. Oleh karena itu, peningkatan pelatihan bagi guru dan penyediaan fasilitas yang lebih baik menjadi hal yang sangat penting untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran berbasis STEAM di sekolah ini.

Tabel 1. Ringkasan Hasil Wawancara Implementasi STEAM di SMA Antartika Sidoarjo

Tema	Informan	Temuan Utama	Makna Temuan
Implementasi STEAM	Guru Matematika	Pembelajaran mengintegrasikan matematika, sains, teknologi, dan seni melalui proyek desain dan pemecahan masalah.	STEAM mendorong pembelajaran kontekstual dan kolaboratif.
Peran Seni (*Arts*)	Guru Seni	Seni digunakan sebagai media visualisasi konsep sains dan matematika sehingga siswa lebih mudah memahami materi.	Seni berfungsi sebagai jembatan antara konsep abstrak dan pengalaman nyata.

Kemampuan *Problem-Solving*	Guru dan Siswa	Siswa lebih percaya diri, mampu mencoba berbagai alternatif penyelesaian masalah, dan menghasilkan solusi yang lebih kreatif.	Terjadi peningkatan kemampuan berpikir divergen dan berpikir kritis.
Kreativitas dan Kolaborasi	Siswa	Proyek STEAM membuat siswa aktif berdiskusi, bertukar ide, dan bekerja sama dalam kelompok.	Kolaborasi memperkaya proses penyelesaian masalah.
Dampak Implementasi	Kepala Sekolah	Terjadi peningkatan partisipasi belajar, kreativitas, komunikasi, dan kemampuan menyelesaikan masalah yang kompleks.	STEAM mendukung pengembangan kompetensi abad ke-21.
Kendala Implementasi	Guru dan Kepala Sekolah	Pelatihan guru, keterbatasan waktu, dan fasilitas menjadi hambatan utama.	Implementasi STEAM memerlukan dukungan kelembagaan yang berkelanjutan.

Berdasarkan hasil wawancara, seluruh informan memiliki pandangan yang relatif konsisten bahwa implementasi STEAM memberikan dampak positif terhadap kemampuan *problem-solving* siswa. Integrasi unsur seni dalam pembelajaran berbasis proyek membuat siswa lebih mudah memahami konsep-konsep ilmiah melalui visualisasi, eksplorasi ide, dan aktivitas kreatif. Selain meningkatkan kemampuan menyelesaikan masalah, pembelajaran STEAM juga mendorong berkembangnya kreativitas, komunikasi, kolaborasi, dan kepercayaan diri siswa. Meskipun demikian, efektivitas implementasi masih dipengaruhi oleh kesiapan guru, ketersediaan fasilitas, serta dukungan sekolah dalam menyediakan waktu yang memadai untuk pembelajaran berbasis proyek.

3.2. Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan STEAM di SMA Antartika Sidoarjo dapat meningkatkan keterampilan *problem-solving* siswa melalui pengintegrasian berbagai disiplin ilmu yang relevan dengan kehidupan nyata. Pendekatan ini memungkinkan siswa untuk tidak hanya menguasai konsep-konsep teoretis, tetapi juga untuk mengaplikasikan pengetahuan yang mereka pelajari dalam konteks dunia nyata. Hal ini sesuai dengan pandangan ini sejalan dengan penelitian dari Anggun Eko Ferianto, (2024) yang menyatakan bahwa STEAM mengajarkan siswa untuk berpikir kritis, kreatif, dan mencari solusi inovatif terhadap masalah yang kompleks. Integrasi seni dalam STEAM, seperti yang terlihat dalam proyek-proyek di SMA Antartika Sidoarjo, memberikan kontribusi yang signifikan terhadap pengembangan kreativitas siswa. Seperti yang disebutkan oleh Fathimah Azzahra, (2025) STEAM terbukti efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa melalui pembelajaran aktif dan integratif lintas disiplin. di sisi lain seni memungkinkan siswa untuk melihat masalah dari berbagai perspektif, yang pada akhirnya meningkatkan kemampuan mereka dalam menemukan solusi yang lebih inovatif.

Kemampuan *problem-solving* siswa juga menunjukkan peningkatan yang signifikan. Hasil wawancara dan observasi menunjukkan bahwa siswa yang terlibat dalam pembelajaran berbasis STEAM merasa lebih percaya diri dalam menyelesaikan masalah yang kompleks. Hal ini sesuai dengan pernyataan Aziz, (2022) yang mengungkapkan bahwa keterampilan *problem-solving* adalah indikator utama dalam keberhasilan siswa dalam menghadapi tantangan dunia nyata. Pembelajaran berbasis proyek yang dilakukan di SMA Antartika Sidoarjo memberikan kesempatan bagi siswa untuk bekerja dalam tim, berkolaborasi, dan berbagi ide untuk memecahkan masalah, yang juga sejalan dengan pandangan Kurniawan, (2025) tentang pentingnya keterampilan sosial dan kolaboratif dalam pendidikan abad ke-21.

Namun, penelitian ini juga menemukan bahwa meskipun ada dampak positif dari penerapan STEAM, terdapat beberapa tantangan yang perlu diperhatikan. Keterbatasan pelatihan bagi guru menjadi hambatan utama dalam mengoptimalkan implementasi STEAM. Hal ini sejalan dengan

temuan Pinias, (2025), yang mengungkapkan bahwa banyak sekolah menghadapi kesulitan dalam melatih guru untuk mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu dalam satu kurikulum. Selain itu, keterbatasan sumber daya, seperti waktu dan fasilitas, juga menjadi tantangan dalam melaksanakan proyek-proyek STEAM yang lebih besar dan lebih kompleks.

Salah satu temuan penting dari penelitian ini adalah bahwa siswa merasa lebih termotivasi dan tertarik pada pembelajaran yang menggabungkan berbagai disiplin ilmu, terutama ketika seni digunakan untuk meningkatkan pemahaman mereka terhadap konsep-konsep ilmiah. Hal ini mendukung pandangan Shashidhar Belbase, (2021) bahwa integrasi seni dalam STEAM dapat meningkatkan motivasi dan kreativitas siswa. Siswa merasa lebih terlibat dalam proses pembelajaran karena mereka dapat melihat keterkaitan antara ilmu pengetahuan dan seni dalam konteks yang lebih nyata.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa unsur *Arts* merupakan komponen yang memberikan kontribusi penting terhadap peningkatan kemampuan *problem-solving* siswa. Seni tidak hanya berfungsi sebagai pelengkap estetika dalam proyek STEAM, tetapi menjadi media yang membantu siswa memvisualisasikan konsep-konsep abstrak ke dalam bentuk yang lebih konkret sehingga lebih mudah dipahami. Ketika siswa merancang model, membuat ilustrasi, atau menghasilkan karya visual berbasis konsep sains dan matematika, mereka melakukan proses representasi, eksplorasi, serta evaluasi berbagai alternatif solusi sebelum menentukan penyelesaian terbaik. Proses tersebut memperkuat kemampuan berpikir kreatif dan berpikir divergen yang merupakan bagian penting dari *problem-solving*.

Temuan ini sejalan dengan teori konstruktivisme yang dikemukakan oleh Piaget dan Vygotsky, yang menjelaskan bahwa pengetahuan dibangun secara aktif melalui pengalaman, interaksi sosial, dan refleksi terhadap pengalaman belajar. Dalam pembelajaran STEAM, siswa tidak hanya menerima informasi dari guru, tetapi membangun sendiri pemahamannya melalui proyek kolaboratif yang mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu. Seni berperan sebagai sarana untuk menghubungkan pengalaman konkret dengan konsep-konsep ilmiah sehingga terbentuk pemahaman yang lebih bermakna.

Selain itu, hasil penelitian juga dapat dijelaskan melalui teori kognitif, khususnya teori pembelajaran bermakna dan dual coding. Penyajian konsep melalui kombinasi representasi verbal, visual, dan aktivitas kreatif membantu siswa memproses informasi melalui lebih dari satu jalur kognitif sehingga pemahaman menjadi lebih mendalam. Aktivitas menggambar, mendesain, membuat model, dan mempresentasikan hasil proyek memungkinkan siswa mengorganisasi informasi, menghubungkan pengetahuan lama dengan pengalaman baru, serta menghasilkan berbagai alternatif penyelesaian masalah. Dengan demikian, seni tidak hanya meningkatkan kreativitas, tetapi juga memperkuat proses berpikir analitis dan kemampuan mengambil keputusan dalam menyelesaikan permasalahan yang kompleks.

Temuan tersebut memperkuat hasil penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa pembelajaran STEAM mampu meningkatkan kreativitas, berpikir kritis, kolaborasi, dan kemampuan *problem-solving*. Namun, penelitian ini menunjukkan kebaruan bahwa unsur *Arts* bukan sekadar pelengkap dalam pembelajaran STEAM, melainkan menjadi katalis yang menghubungkan konsep-konsep ilmiah dengan pengalaman belajar yang kontekstual sehingga mampu meningkatkan kualitas proses pemecahan masalah siswa secara lebih optimal.

Dari hasil dan pembahasan ini, dapat disimpulkan bahwa penerapan STEAM di SMA Antartika Sidoarjo memiliki dampak positif terhadap pengembangan kemampuan *problem-solving* siswa, serta meningkatkan kreativitas dan keterampilan kolaboratif mereka. Meskipun ada tantangan dalam implementasinya, terutama terkait dengan pelatihan guru dan keterbatasan sumber daya, manfaat yang diperoleh dari pembelajaran berbasis STEAM sangat signifikan. Penelitian ini memberikan

gambaran yang lebih jelas tentang bagaimana STEAM dapat dioptimalkan untuk meningkatkan kualitas pendidikan di tingkat sekolah menengah atas dan mempersiapkan siswa untuk menghadapi tantangan dunia nyata yang semakin kompleks.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di SMA Antartika Sidoarjo mengenai penerapan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics*) dalam pembelajaran, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut: Penelitian ini menunjukkan bahwa implementasi pembelajaran berbasis STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics*) di SMA Antartika Sidoarjo memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan kemampuan *problem-solving* siswa. Integrasi sains, teknologi, teknik, matematika, dan seni dalam pembelajaran berbasis proyek mendorong siswa untuk berpikir lebih kritis, kreatif, kolaboratif, dan mampu menghasilkan solusi yang lebih inovatif terhadap permasalahan nyata. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan kemampuan siswa dalam memahami konsep secara kontekstual, berkomunikasi, bekerja sama, serta memiliki kepercayaan diri yang lebih tinggi dalam menyelesaikan tugas-tugas yang bersifat kompleks. Keberhasilan implementasi STEAM tidak hanya ditentukan oleh penggunaan pendekatan pembelajaran yang integratif, tetapi juga oleh peran guru sebagai fasilitator yang mampu merancang pengalaman belajar yang bermakna melalui pengintegrasian unsur seni sebagai media eksplorasi dan visualisasi konsep ilmiah. Meskipun demikian, implementasi STEAM masih menghadapi tantangan berupa keterbatasan pelatihan guru, waktu pelaksanaan proyek, serta ketersediaan sarana dan prasarana pendukung. Penelitian ini memiliki keterbatasan karena hanya dilakukan pada satu sekolah dengan jumlah partisipan yang terbatas dan menggunakan pendekatan kualitatif sehingga hasil penelitian belum dapat digeneralisasikan pada konteks sekolah lain. Selain itu, penelitian ini belum mengukur peningkatan kemampuan *problem-solving* secara kuantitatif melalui instrumen yang terstandar. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan melibatkan lebih banyak sekolah dengan karakteristik yang beragam, menggunakan pendekatan mixed methods atau eksperimen, serta mengombinasikan data kualitatif dan kuantitatif untuk memperoleh bukti empiris yang lebih kuat mengenai efektivitas implementasi STEAM dalam meningkatkan kemampuan *problem-solving* dan kompetensi abad ke-21 siswa. Berdasarkan temuan dan kesimpulan di atas, beberapa saran yang dapat diberikan untuk meningkatkan penerapan STEAM di SMA Antartika Sidoarjo dan sekolah-sekolah lain adalah sebagai berikut: 1) Meningkatkan kompetensi guru melalui pelatihan STEAM. Sekolah perlu menyelenggarakan pelatihan dan pendampingan secara berkala agar guru mampu merancang, melaksanakan, dan mengevaluasi pembelajaran STEAM secara efektif, terutama dalam mengintegrasikan unsur sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika. 2) Menyediakan sarana dan prasarana yang mendukung Sekolah diharapkan meningkatkan ketersediaan fasilitas seperti ruang kreatif, perangkat teknologi, media pembelajaran, dan peralatan proyek untuk menunjang implementasi pembelajaran STEAM secara optimal. 3) Memperkuat kolaborasi antar guru mata pelajaran. Guru dari berbagai disiplin ilmu perlu bekerja sama dalam merancang proyek pembelajaran sehingga integrasi STEAM dapat berlangsung secara sistematis, kontekstual, dan relevan dengan kehidupan nyata. 4) Memberikan alokasi waktu yang memadai untuk pembelajaran berbasis proyek. Sekolah perlu menyesuaikan pengelolaan waktu pembelajaran agar siswa memiliki kesempatan yang cukup untuk menyelesaikan proyek STEAM secara mendalam tanpa mengurangi kualitas proses belajar. 5) Melibatkan orang tua dan mitra eksternal. Sekolah disarankan menjalin kerja sama dengan orang tua, dunia usaha, perguruan tinggi, maupun komunitas lokal untuk memperkaya pengalaman belajar siswa melalui proyek-proyek STEAM yang berbasis pada permasalahan nyata. 6) Memperluas lokasi dan jumlah partisipan penelitian: Penelitian berikutnya disarankan melibatkan beberapa sekolah dengan karakteristik yang berbeda agar hasil penelitian memiliki tingkat generalisasi yang lebih tinggi. 7) Menggunakan pendekatan penelitian yang lebih beragam: Peneliti selanjutnya dapat menerapkan metode kuantitatif atau mixed methods untuk memperoleh bukti empiris yang lebih kuat mengenai efektivitas implementasi STEAM. 8)

Mengembangkan instrumen pengukuran yang lebih komprehensif: Penelitian selanjutnya perlu menggunakan instrumen yang terstandar untuk mengukur peningkatan kemampuan *problem-solving*, kreativitas, berpikir kritis, kolaborasi, dan kompetensi abad ke-21 siswa. 9) Mengkaji peran unsur seni (*Arts*) secara lebih mendalam: Penelitian berikutnya dapat memfokuskan kajian pada kontribusi unsur seni sebagai faktor pembeda dalam implementasi STEAM terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan kreativitas siswa. 10) Melakukan penelitian longitudinal: Penelitian jangka panjang diperlukan untuk mengetahui keberlanjutan dampak pembelajaran STEAM terhadap perkembangan kompetensi siswa serta efektivitasnya pada berbagai jenjang pendidikan dan konteks sekolah yang berbeda. Dengan langkah-langkah tersebut, diharapkan penerapan STEAM di SMA Antartika Sidoarjo dapat lebih maksimal dan memberikan dampak yang lebih besar dalam meningkatkan kemampuan *problem-solving* dan keterampilan kreatif siswa. Selain itu, juga dapat memberikan kontribusi bagi perkembangan pendidikan yang lebih inovatif dan relevan dengan kebutuhan abad ke-21.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih ini disampaikan kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dalam penyusunan dan pelaksanaan penelitian ini, khususnya kepada pihak SMA Antartika Sidoarjo yang telah memberikan izin dan fasilitas, para guru serta siswa yang telah berpartisipasi aktif dalam proses penelitian, serta rekan-rekan yang telah memberikan masukan, bantuan, dan motivasi. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada keluarga atas doa dan dukungan yang tiada henti, sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik dan memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang pendidikan berbasis STEAM.

Daftar Pustaka

Anggun Eko Ferianto. (2024). Implementasi pendekatan STEAM terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis dan kreativitas siswa sekolah dasar. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar, 9*(4), 231–245. https://doi.org/10.23969/jp.v9i04.19921

Aziz. (2022). Analisis keterampilan berpikir siswa dalam menyelesaikan masalah matematika berbasiskan langkah pemecahan masalah menurut Polya. *Euclid, 9*(2), 110–129. https://doi.org/10.33603/e.v9i2.8484

Bariyah. (2025). Integrasi STEAM dalam pembelajaran matematika untuk meningkatkan kreativitas dan inovasi. *Jurnal Pendidikan Matematika: Judika Education, 8*(3), 361–369. https://doi.org/10.31539/judika.v8i3.15485

Belbase, S. (2021). At the dawn of science, technology, engineering, arts, and mathematics (STEAM) education: Prospects, priorities, processes, and problems. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, 52*(19), 2919–2955. https://doi.org/10.1080/0020739X.2021.1922943

Chadhirotul Maflahah. (2026). Dampak pendekatan STEAM terhadap problem solving skill pada proses pembelajaran matematika pelajar. *Jurnal Pendidikan Matematika: Judika Education, 16*, 162–170. https://doi.org/10.31539/83xd5r67

Dyah Puspita Sari. (2023). Model pembelajaran berbasis STEAM projek untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa. *Edukasi: Jurnal Penelitian dan Artikel Pendidikan, 15*(2), 165–180. https://doi.org/10.31603/edukasi.v15i2.10489

Fathimah Azzahra. (2025). Penerapan pendekatan STEAM dalam meningkatkan berpikir kritis siswa pada pelajaran IPA. *Jurnal Kiprah Pendidikan, 4*(3), 262–269. https://doi.org/10.33578/kpd.v4i3.p262-269

Jumalia. (2026). Penerapan model Creative Problem Solving berbasis STEAM untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah siswa. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar, 11*(1), 110–122. https://doi.org/10.23969/jp.v11i01.44038

Kurniawan, S. (2026). Development of a technology-based STEAM curriculum model for improving 21st century skills. *Journal La Edusci, 7*(2), 313–330. https://doi.org/10.37899/journallaedusci.v7i2.2191

McKenna, J., & Doyle, A. (2025). Exploring the balance between theory and practice of transformative science, technology, engineering, arts, and mathematics teacher education: A systematic literature review. *Discover Education, 4*(1), 1–16. https://doi.org/10.1007/s44217-025-00695-0

Muhammad Rizqi Saputra. (2025). The impact of the STEAM approach on the level of students' creativity and critical thinking levels: A systematic literature review. *PPSDP International Journal of Education, 4*(2), 992–1003. https://doi.org/10.59175/pijed.v4i2.834

Pinias. (2025). Transformation education system and challenges and opportunities in the 21st century. *Nuris Journal of Education and Islamic Studies, 5*(2), 139–150. https://doi.org/10.52620/jeis.v5i2.121

Sugiyono. (2019). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.

Tyas. (2025). Tinjauan literatur sistematis: Implementasi pembelajaran matematika berbasis STEAM dengan media 4DFrame untuk meningkatkan kreativitas siswa. *Indonesian Mathematics Education Journal, 2*(2), 123–136. https://doi.org/10.21154/imej.v2i2.60