

Implementasi Model Pembelajaran STEAM (Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics): Strategi Peningkatan Kecakapan Abad 21

Eka Siti Barkah¹, Dodi Awaludin², Muhammad Iqbal El Asykuri Bahtiar³

^{1,2,3} UIN Siber Syekh Nurjati Cirebon, Indonesia

Email: ekasitibarkah@mail.syekhnurjati.ac.id, dodaw47@gmail.com,
iqbalasykuri97@gmail.com

Abstrak

Kecakapan yang dibutuhkan di Abad 21 sangat diperlukan dalam mempersiapkan peserta didik dalam menghadapi tantangan global. Model pembelajaran STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art and Mathematic*) mengaitkan bidang ilmu pengetahuan sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika, sehingga siswa memperoleh pemahaman yang holistik tentang hubungan antara bidang ilmu melalui pendekatan pendidikan abad ke-21. Penelitian ini akan menguraikan lebih dalam mengenai kecakapan abad-21 yang dihubungkan dengan model pembelajaran STEAM. Metode penelitian yang digunakan dalam artikel ini menggunakan analisis kualitatif. Teknik pengumpulan data melalui *Library Research*, yaitu dengan mengumpulkan referensi dari buku, artikel, dan jurnal yang terkait dengan model pembelajaran STEAM dan kecakapan abad 21. STEAM adalah program interdisipliner yang menggabungkan seni ke dalam STEM dan bertujuan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kreativitas siswa. Pendekatan STEAM didasarkan pada matematika dan sains dan adalah disiplin ilmu yang berfokus pada penemuan yang berkaitan dengan pemecahan masalah nyata melalui metode teknik atau desain. Pendekatan ini melihat pembentukan kembali eksplorasi seni dan mendorong siswa untuk mencari solusi kreatif. Metode STEAM adalah pembelajaran kontekstual yang memungkinkan siswa memahami peristiwa yang terjadi di sekitar mereka. Metode STEAM juga mengintegrasikan bidang studi ke dunia nyata untuk membantu siswa memahami proses pembelajaran.

Kata Kunci: Pembelajaran STEAM; Kecakapan Abad 21; Kreatif.

Abstract

The skills needed in the 21st century are indispensable in preparing students to face global challenges. The STEAM (Science, Technology, Engineering, Art and Mathematic) learning model links the fields of science, technology, engineering, art and mathematics, so that students gain a holistic understanding of the relationship between the fields of science through a 21st century educational approach. This journal will elaborate more deeply on 21st century skills associated with the STEAM learning model. The research method used in this article uses qualitative analysis. Data collection techniques through Library Research, namely by collecting references from books, articles, and journals related to the STEAM learning model and 21st century skills. STEAM is an interdisciplinary program that incorporates the arts into STEM and aims to improve students' critical thinking skills and creativity. The STEAM approach is grounded in math and

science and is a discipline that focuses on discovery related to solving real problems through engineering or design methods. This approach looks at reshaping art exploration and encourages students to seek creative solutions. The STEAM method is contextualized learning that allows students to make sense of events happening around them. The STEAM method also integrates the field of study into the real world to help students understand the learning process.

Keywords: *STEAM learning; 21st Century Skills; Creative.*

Pendahuluan

Kualitas Sumber Daya Manusia (SDM) Indonesia saat ini tergolong masih rendah. Dalam Laporan *Human Development 2021/2022* oleh *United Nations Development Programme* (UNDP) dipaparkan *Human Development Index* atau Indeks Pembangunan Manusia (IPM) Indonesia menduduki peringkat ke-114 dari 191 negara yang diteliti (UNDP, 2022). Disamping itu, capaian PISA 2018 menunjukkan, Indonesia menduduki posisi 10 terbawah dari 79 negara yang berpartisipasi (Nur'aini et al., 2021). *Programme for International Students Assessment* (PISA) adalah studi yang diselenggarakan oleh *Organization for Economic Co-Operation and Development* (OECD). OECD melakukan survei internasional untuk mengukur tingkat literasi dasar siswa usia 15 tahun seperti membaca, matematika, dan sains. Kemampuan siswa Indonesia juga masih berada di bawah capaian siswa di negara-negara ASEAN.

Saat ini kita memasuki era Industri 4.0 dan Abad ke-21. Era Industri 4.0 merupakan era baru yang ditandai dengan kemajuan teknologi yang pesat, termasuk di dalamnya *artificial intelligence* (AI). Kemajuan AI ini membawa dampak yang signifikan terhadap berbagai bidang kehidupan, termasuk bidang pendidikan. Abad ke-21 disebut sebagai era ilmu pengetahuan dan teknologi, abad ke-21 sangat membutuhkan ilmu pengetahuan dan teknologi untuk mendukung kualitas sumber daya manusia (Wijayanti et al., 2022). Di abad ke-21 ini, Siswa di semua tingkat pendidikan menghadapi persaingan yang ekstrim di seluruh dunia, kemajuan teknologi informasi, dan kejenuhan media yang cepat. Siswa di semua tingkat pendidikan menghadapi persaingan yang ekstrim di seluruh dunia, kemajuan teknologi informasi, dan kejenuhan media yang cepat (Afandi et al., 2019).

Pemerintah melalui Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan telah menggulirkan program yang disiapkan untuk menghadapi Abad 21 yaitu Pendidikan Kecakapan Abad 21. Pendidikan Abad 21 menggabungkan pengetahuan, keterampilan, dan sikap serta penguasaan teknologi informasi. Model pembelajaran berbasis aktivitas yang berbeda dapat digunakan untuk mengembangkan keterampilan tersebut. Model-model ini harus sesuai dengan materi pembelajaran dan karakteristik kompetensi. Kecakapan yang dibutuhkan di Abad 21 juga merupakan keterampilan berpikir lebih tinggi *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) yang sangat diperlukan dalam mempersiapkan peserta didik dalam menghadapi tantangan global.

Kompetensi kecakapan abad 21 terdiri dari: 1) kecakapan berpikir kritis dan pemecahan masalah (*critical thinking and problem solving*), 2) kecakapan berkomunikasi (*communication skills*), 3) kreativitas dan inovasi (*creativity and innovation*), 4)

kolaborasi, dan 5) Literasi (Kemdikbud, 2017). Sedangkan menurut Afandi (2019), Kecakapan Abad-21 terdiri dari 4C (*critical thinking, creative thinking, collaboration, and communication*); (2) TIK (ICT/literasi teknologi, media, dan informasi); (3) nilai-nilai spiritual (keyakinan agama dan kesadaran spiritual); dan (4) pembangunan karakter (sikap guru dan sikap ilmiah).

Salah satu model pembelajaran yang sesuai dengan kecakapan abad ke-21 adalah model pembelajaran STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art and Mathematic*). Model ini mengaitkan bidang ilmu pengetahuan sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika, sehingga siswa memperoleh pemahaman yang holistik tentang hubungan antara bidang ilmu melalui pendekatan pendidikan abad ke-21. Metode STEAM adalah pembelajaran kontekstual yang memungkinkan siswa memahami peristiwa yang terjadi di sekitar mereka (Hadinugrahaningsih et al., 2017).

Fokus baru dalam dunia pendidikan adalah perlunya menerapkan elemen-elemen tersebut dalam pembelajaran (Suryaningsih et al., 2021). Ini akan memungkinkan siswa untuk mengintegrasikan STEAM ke dalam pembelajaran mereka (Ahmad & Azlin, 2020). STEAM adalah program pembelajaran interdisipliner yang menggabungkan seni dan desain ke dalam STEM dengan tujuan meningkatkan kreativitas dan kemampuan berpikir kritis siswa (Chung et al., 2022).

Metode STEAM mendorong siswa untuk belajar tentang semua kemampuan mereka dengan cara yang berbeda. STEAM juga akan menghasilkan karya yang tidak terduga dari setiap individu atau kelompok. Selain itu, karena metode ini dilakukan secara berkelompok, komunikasi, kolaborasi, dan kerja sama akan muncul dalam proses pembelajaran. Dengan memasukkan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics*) ke dalam kurikulum sekolah, dapat dihasilkan sumber daya manusia yang berkualitas tinggi dan mampu bersaing di abad ke-21. Jurnal ini akan menguraikan lebih dalam mengenai kecakapan abad-21 yang dihubungkan dengan model pembelajaran STEAM.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam artikel ini menggunakan analisis kualitatif. Penulis membaca, memahami, dan menginterpretasikan tentang Pembelajaran STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art and Mathematic*) dan kecakapan abad 21. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah studi kepustakaan atau *Library Research* (Darmalaksana, 2020). Studi pustaka lebih dari sekedar memperoleh kerangka penelitian, informasi penelitian yang sejenis, memperdalam kajian teoritis, atau memperdalam metodologi, yaitu dengan mengumpulkan referensi dari buku, artikel, dan jurnal yang terkait dengan model pembelajaran STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art and Mathematic*) dan kecakapan abad 21. Selanjutnya, data dikumpulkan untuk analisis deskriptif dan interpretatif.

Hasil dan Pembahasan

Model Pembelajaran dan Ruang Lingkup Kajian STEAM

Pada tahun 1989, Amerika Serikat mulai menekankan STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematic*) dalam reformasi pendidikannya, menggagas pendidikan interdisipliner dan terintegrasi yang menghubungkan disiplin ilmu dengan keterampilan praktis. Pembelajaran STEM adalah metode pembelajaran yang menggabungkan pengetahuan, keterampilan, dan ide-ide sains, teknologi, teknik, dan matematika. Melalui praktik desain teknik dan penerapan teknologi ilmiah, program STEM memberikan kesempatan kepada siswa untuk menggabungkan teori dengan praktik. Selain itu, program ini berfokus pada pemikiran sistematis eksplorasi ilmiah dan analisis matematika dalam praktik, yang memandu siswa untuk mengintegrasikan pengetahuan STEM dengan aplikasi praktis dan mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi mereka.

STEAM adalah program interdisipliner yang menggabungkan *Art*/seni (pemikiran seni dan desain) ke dalam STEM dan bertujuan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kreativitas siswa (Chung et al., 2022). Pendekatan STEAM didasarkan pada matematika dan sains dan adalah disiplin ilmu yang berfokus pada penemuan yang berkaitan dengan pemecahan masalah nyata melalui metode teknik atau desain. Pendekatan ini melihat pembentukan kembali eksplorasi seni dan mendorong siswa untuk mencari solusi kreatif.

Integrasi seni dengan disiplin ilmu lain sebenarnya telah lama dilakukan. Seni dianggap sebagai penyeimbang ilmu pengetahuan, bahkan Plato pernah menuliskan bahwa objek dari pendidikan adalah untuk mengajarkan kita mencintai keindahan (*the object of education is to teach us love of beauty*) (Hadinugrahaningsih et al., 2017). STEAM meskipun mencakup integrasi seni, berfokus lebih luas pada beberapa prinsip: interdisipliner, kreativitas, pembelajaran otentik atau dunia nyata, dan pemikiran yang berpusat pada proyek (Henriksen, 2017).

Perkembangan STEM menjadi STEAM tidak semata-mata hanya menambahkan komponen seni (*Art*) seperti menggambar, mewarnai, dan mendesain dalam suatu pembelajaran, melainkan lebih kepada pembentukan pola berpikir kreatif siswa (Suryaningsih et al., 2021). Komponen seni membuat membuat segala sesuatu menjadi bermakna. Komponen seni mendorong siswa untuk mengambil risiko dan bersikap toleran terhadap pendapat yang berbeda; menginspirasi kreasi dan desain yang nyaman; berbeda dengan matematika yang menggarisbawahi benar dan salah; serta dapat menyederhanakan data yang rumit dalam sains.

Peran seni dalam STEAM adalah sebagai berikut: 1) Seni memiliki kesamaan bahasa dengan semua area konten, membangkitkan tingkat komunikasi yang lebih kaya dan lebih kreatif. 2) Seni membawa pembelajaran kebiasaan berpikir yang unik menginspirasi tingkat kreasi yang lebih dalam, memproduksi, menanggapi, dan menghubungkannya dengan penyelesaian masalah di dunia nyata. 3) Seni memberikan cara unik bagi siswa untuk belajar tentang diri mereka sendiri dan orang lain, membuka peluang untuk mengidentifikasi, mengungkap, dan menemukan masalah dunia nyata dan

dan solusi yang diperlukan (Huser, 2020).

Dalam pembelajaran STEAM, siswa didorong untuk berpikir kreatif dan kritis dari perspektif estetika, terlibat dalam interaksi kreatif dengan guru dan teman sebaya, menganalisis tema dari berbagai sudut, menjelaskan dan mengevaluasi pekerjaan mereka, memahami bagaimana mengekspresikan ide-ide mereka, dan belajar dari umpan balik untuk memperoleh lebih banyak keterampilan. Oleh karena itu, menggabungkan seni dengan pendidikan teknologi dapat membuat pembelajaran lebih fleksibel, memicu inovasi dan mengarah pada pembentukan disiplin berbasis inkuiri dan berorientasi pada penemuan.

Pendidikan bergaya STEAM dapat menyenangkan dan disampaikan secara bermakna dengan cara yang lebih menarik dan tertanam kuat dalam ranah pendidikan yang sudah mapan. Filosofi dari STEAM berkisar pada konsep bahwa STEAM adalah Sains & Teknologi yang ditafsirkan melalui Teknik & Seni, semuanya berbasis di Elemen matematika (Yakman & Lee, 2012). STEAM dapat didefinisikan sebagai berikut:

1. Sains: apa yang ada secara alami & bagaimana hal itu mempengaruhi
2. Teknologi: apa yang dibuat oleh manusia atau "inovasi, perubahan, atau modifikasi dari lingkungan alam untuk memenuhi kebutuhan dan keinginan manusia", yang merupakan "modifikasi dari dunia alamiah yang dibuat untuk memenuhi kebutuhan atau keinginan manusia"
3. *Engineering* / Rekayasa: "adalah pendekatan yang sistematis dan sering kali berulang untuk merancang objek, proses, dan sistem untuk memenuhi kebutuhan dan keinginan manusia"
4. *Art* /Seni: Meliputi Seni Rupa, Bahasa & Liberal, Motorik dan Fisik. 1) Seni Bahasa: Cara semua jenis komunikasi yang digunakan dan ditafsirkan, termasuk Musik. 2) Seni Fisik: seni manual dan atletik termasuk gerakan-gerakan ergonomis, 3) Seni Liberal (Sosial): termasuk Sejarah Pendidikan, Filsafat, Politik, Psikologi, Sosiologi, Teologi, Ilmu Pengetahuan Teknologi Masyarakat (STS) dan banyak lagi. 4) Seni Rupa: Estetika, tempat karya budaya berkelanjutan tertua berasal yang mengajarkan tentang catatan paling awal dalam peradaban.
5. Matematika: ilmu yang mempelajari tentang angka, hubungan simbolis, pola, bentuk, ketidakpastian & penalaran.

Dirangkum dalam SEAMEO (2021) dan Sari (2021), STEAM dapat didefinisikan dalam tiap bidangnya sebagai berikut:

1. Sains: Kajian tentang fenomena alam yang melibatkan observasi dan pengukuran sebagai wahana untuk menjelaskan secara obyektif alam yang selalu berubah. Literasi Sains, kemampuan untuk menemukan dan menganalisis informasi ilmiah, merumuskan dan menganalisis masalah, melakukan eksperimen dengan metode ilmiah, mengumpulkan data dan menganalisisnya untuk sampai pada kesimpulan, dan juga berpartisipasi dalam mencari solusi masalah.
2. Teknologi: Inovasi manusia yang digunakan untuk memodifikasi alam agar memenuhi kebutuhan dan keinginan manusia dalam memperbaiki kualitas hidup. Pengetahuan tentang teknologi, kemampuan untuk menggunakan berbagai

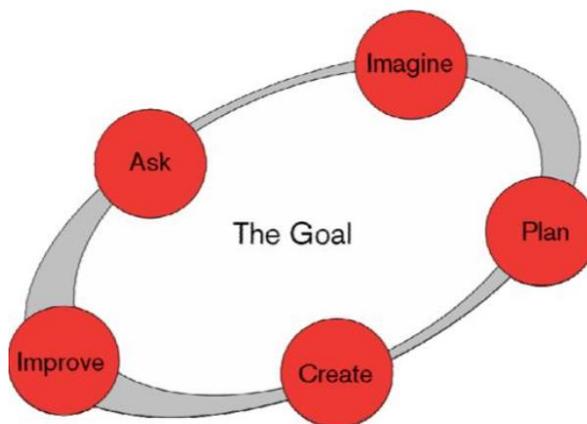
teknologi, pengalaman dalam pengembangan teknologi, dan analisis tentang bagaimana teknologi dapat memengaruhi pemikiran siswa dan masyarakat.

3. *Engineering/Rekayasa*: Penggunaan penalaran matematis dan prinsip ilmiah untuk mengoptimalkan teknologi untuk memenuhi kebutuhan berdasarkan standar dan batasan yang sudah ditentukan. Literasi teknik, kemampuan untuk membuat teknologi dengan desain yang lebih inovatif dengan menggabungkan berbagai bidang keilmuan.
4. *Art /Seni*: Kreativitas dalam menyelesaikan masalah. Literasi seni: kemampuan untuk menulis, berkomunikasi, puisi, membuat presentasi, video, dan membuat model.
5. *Matematika*: Ilmu tentang pola dan hubungan untuk memecahkan masalah. Literasi matematika: kemampuan untuk menganalisis dan menyampaikan ide-ide, rumusan, dan menyelesaikan masalah dengan menggunakan matematika.

Desain dan Tahapan Pembelajaran STEAM

1. Desain *Engineering Design Process* (EDP)

Engineering Design Process (EDP) serangkaian langkah umum yang digunakan oleh *engineer* (insinyur) untuk membuat produk atau proses yang berfungsi sesuai dengan standar yang sudah ditetapkan. EDP adalah "jantung" pembelajaran STEAM. Tanpa komponen *engineering* "E", STEAM tidak akan ada. Terdapat banyak versi, namun alurnya hampir sama (SEAMEO, 2021).



Gambar 1. *Engineering Design Process* (EDP)
(Sumber: Hester & Cunningham, 2007)

Langkah-langkah dalam *Engineering Design Process* (EDP) menurut Hester & Cunningham (2007) adalah sebagai berikut: *a) Ask* (Tanya). Definisikan masalah/identifikasi kebutuhan; Pastikan bahwa solusi diperlukan; Identifikasi kriteria dan batasan. *b) Imagine* (Bayangkan). Apa saja solusinya; Lakukan curah pendapat; pilih yang terbaik. *c) Plan* (Rencanakan). Tuangkan solusi/gambar dalam bentuk sketsa, lengkap dengan label dan ukuran; buatlah daftar bahan-bahan yang diperlukan. *d) Create* (Buatlah). Ikuti rencana Anda dan buatlah, dan ujilah! *e) Improve* (Tingkatkan). Bicarakan tentang apa yang berhasil, apa yang tidak, dan apa yang bisa bekerja lebih baik; modifikasi desain Anda agar lebih baik.

2. Tahapan STEAM Berbasis Proyek

Sebagai bagian dari pembelajaran konstruktivisme, STEAM adalah jenis pembelajaran kooperatif di mana peserta didik melakukan proyek untuk membangun pengetahuan dan pemahaman mereka sendiri. Proyek-proyek ini menuntut peserta didik untuk menggunakan teknologi yang sedang berkembang untuk membantu mereka menemukan ide-ide baru. Diharapkan setiap tahapan pembelajaran berbasis proyek STEAM dapat menghasilkan keterampilan abad 21 (Mu'minah & Suryaningsih, 2020). Integrasi STEAM-PjBL diimplementasikan melalui lima tahapan pembelajaran, yaitu *reflection*, *research*, *discovery*, *application*, and *communication* (Adriyawati et al., 2020).

- a. Refleksi (*reflection*). Tujuan dari tahap pertama adalah untuk menempatkan siswa pada konteks masalah dan memberikan inspirasi untuk hal-hal yang dapat segera diinvestigasi oleh siswa. Fase ini juga dimaksudkan untuk menghubungkan apa yang diketahui dan apa yang perlu dipelajari.
- b. Penelitian (*research*). Tahap kedua dapat berupa penelitian siswa, pelajaran sains yang dipimpin oleh guru, bacaan pilihan, atau metode lain untuk mengumpulkan informasi dan sumber yang relevan. Tahap ini melibatkan banyak pembelajaran, di mana siswa berkembang dari pemahaman konkret masalah ke pemahaman abstrak. Guru sering memimpin diskusi selama tahap penelitian untuk mengetahui apakah siswa mengembangkan pemahaman konseptual yang tepat tentang proyek dan konsep-konsep yang relevan.
- c. Penemuan (*discovery*). Tahap penemuan umumnya melibatkan menjembatani penelitian dan informasi yang diketahui dengan kebutuhan proyek. Tahap ini adalah saat siswa mulai mengambil alih proses pembelajaran dan menentukan apa yang masih belum diketahui. Beberapa model proyek STEM membagi siswa ke dalam kelompok kerja kecil untuk mempresentasikan solusi yang mungkin untuk masalah tersebut, berkolaborasi dengan sesama siswa, dan membangun kekuatan rekan-rekan mereka. Model-model lain menggunakan langkah ini untuk mengembangkan kemampuan siswa dalam merefleksikan "kebiasaan berpikir yang dirancang untuk membangun proses".
- d. Aplikasi (*application*). Pada tahap aplikasi, tujuannya adalah untuk membuat model solusi yang cukup untuk menyelesaikan masalah. Saat-saat tertentu, siswa mencoba menguji model terhadap persyaratan; hasilnya menyuruh mereka mengulangi langkah sebelumnya. Dalam model lain, tahap ini memungkinkan hubungan antara disiplin ilmu STEM atau memperluas pembelajaran ke konteks di luar STEM.
- e. Komunikasi (*communication*). Tahap terakhir dalam proyek apa pun adalah mempresentasikan model dan solusi kepada rekan-rekan dan komunitas. Kemampuan untuk berkomunikasi dan bekerja sama serta kemampuan untuk menerima dan menerapkan umpan balik yang konstruktif adalah tujuan dari langkah ini dalam proses pembelajaran. Seringkali, pengulas memberikan penilaian otentik (rubrik) berdasarkan penyelesaian langkah terakhir ini (Laboy-Rush, 2011).

Tantangan dan Kelemahan Pembelajaran STEAM

Pembelajaran STEAM adalah pendekatan pendidikan yang inovatif, tetapi tidak lepas dari kekurangan dan kelemahannya. Kelemahan ini perlu diatasi dan diantisipasi. Sebab tidak ada satu model pembelajaran atau pendekatan pembelajaran yang cocok untuk semua jenis siswa. Beberapa tantangan yang ditemukan pada pembelajaran STEAM adalah sebagai berikut:

1. Karena tidak ada standar yang jelas, implementasi pembelajaran STEAM dalam kurikulum sekolah tidak seragam. Pedoman tujuan pembelajaran STEAM belum disusun secara sistematis, sehingga tiap sekolah dapat menafsirkannya dengan cara yang berbeda. Beberapa siswa mungkin tidak siap untuk masuk perguruan tinggi karena sekolah berfokus pada pelajaran yang berbeda dan tidak ada standar. Selain itu, sangat mungkin bahwa guru yang mengajar siswa tidak memiliki kompetensi yang diperlukan untuk mengajar materi pelajaran. Akibatnya, langkah strategis yang harus diambil adalah bagaimana pendekatan STEAM diterapkan secara integratif.
2. Meskipun ada banyak keuntungan dan peningkatan fokus pada pendidikan STEAM terintegrasi, ada beberapa masalah saat menerapkan pendekatan pembelajaran baru ini. Pertama-tama, restrukturisasi kurikulum dan pelajaran diperlukan untuk menerapkan pendekatan STEAM terintegrasi dalam sistem pendidikan yang memiliki struktur terpisah dan berbasis disiplin yang sangat mapan.
3. Pendidikan STEAM untuk terintegrasi, siswa seringkali membutuhkan banyak bahan dan sumber daya. Ini termasuk bahan elektronik (seperti komputer, program desain, robot kit, dan kalkulator), alat konstruksi (seperti gergaji, alat ukur, dan palu), dan bahan yang digunakan dalam desain (seperti styrofoam, lem, karton, atau kertas konstruksi). Akibatnya, membangun budaya dan lingkungan sekolah yang mendukung pendekatan belajar mengajar STEAM terintegrasi dapat memakan waktu dan biaya.

Untuk menerapkan STEAM terintegrasi dengan sukses, guru harus memiliki pemahaman mendalam tentang materi sains, teknologi, teknik, dan matematika yang mereka ajarkan. Mereka juga harus memiliki pengetahuan khusus tentang metode mengajarkan STEAM kepada siswa, yaitu pengetahuan pedagogis tentang materi tersebut. Namun demikian, banyak guru mengaku tidak siap untuk menggunakan aplikasi STEAM dengan siswa mereka di kelas. Selain itu, menurut sebuah penelitian, guru tidak memahami teknologi di STEAM dan mungkin tidak memahami hubungan antara sains dan teknologi. Selain itu, pandangan dan keyakinan guru tentang pengajaran dan pembelajaran, serta penolakan atau kurangnya keinginan mereka untuk mengubah praktik dan keyakinan mereka, dapat menjadi kendala lain dalam penerapan pendidikan.

Implementasi Pembelajaran STEAM di Indonesia

Hasil penelitian Laksmiwati et al. (2023) menunjukkan implementasi STEAM di Indonesia berfokus pada kegiatan penelitian, konferensi, pelatihan guru, dan kegiatan

untuk anak dan keluarga. Implementasi pembelajaran terpadu di Indonesia berfokus pada STEAM dengan proses desain rekayasa sebagai kegiatan inti. Pemerintah Indonesia memberikan dukungan substansial untuk mengembangkan pendidikan STEAM dengan mengadakan pelatihan guru secara masif dan membangun komunitas belajar di antara para guru. Selain itu, di Asia Tenggara, pusat regional SEAMEO untuk pendidikan STEM baru saja diresmikan untuk melatih pendidikan STEM bagi para guru di kawasan ini (seameostemed.org) Sebagai bagian dari negara-negara anggota Asia Tenggara, Indonesia telah mencoba menempuh jalur ini selama dalam mengintegrasikan pendidikan STEM dan STEAM (dengan menambahkan seni) ke dalam kurikulum nasional.

Penelitian Wijayanti et al. (2022) menunjukkan bahwa terdapat tiga kategori tujuan penelitian dalam implementasi STEAM, metode eksperimen paling banyak digunakan dan semua hasil penelitian menunjukkan hasil belajar yang sesuai dengan tujuan penelitian. Penerapan konsep dalam implementasi STEAM pada pembelajaran sains terbagi dalam disiplin ilmu seperti fisika, kimia, dan biologi. Sekolah menengah atas mendominasi penerapan STEAM dalam pembelajaran sains, diikuti oleh sekolah menengah pertama dan sekolah dasar. Selain itu, implementasi STEAM juga dapat diintegrasikan dengan berbagai model, modul, dan media pembelajaran. Selanjutnya, pembelajaran STEAM dapat dirancang untuk mahasiswa calon guru sekolah dasar untuk mendapatkan pengalaman untuk pembelajaran di kelas nantinya.

Dalam pembelajaran biologi di Indonesia, STEAM diterapkan pada bidang yang mencakup berbagai disiplin ilmu, seperti bioteknologi, ekologi/ekosistem/perubahan lingkungan, dan sebagainya. STEAM diimplementasikan sebagai pendekatan pembelajaran, kegiatan proyek berkelompok, kegiatan penyelesaian masalah dalam kehidupan sehari-hari, dan difokuskan pada pengembangan keterampilan abad ke-21 seperti berpikir kritis, kreatifitas dan lain sebagainya. Praktisi melihat STEAM sebagai disiplin ilmu yang multidisiplin, di mana kelima aspek diajarkan bersama dengan biologi. Untuk aspek seni, sebagian besar digunakan untuk mengartikulasikan seni atau art sebagai bentuk visual, estetika, dan kreatifitas (Rahmadana & Agnesa, 2022).

Kesimpulan

STEAM adalah program interdisipliner yang mengintegrasikan seni dan seni (pemikiran seni dan desain) ke dalam STEM dengan tujuan meningkatkan kreativitas dan kemampuan berpikir kritis siswa. Prinsip-prinsip STEAM termasuk perhatian dan motivasi, keaktifan, keterlibatan langsung, pengulangan, tantangan, balikan dan penguatan, dan prinsip perbedaan individual. Metode STEAM adalah pembelajaran kontekstual yang memungkinkan siswa memahami peristiwa yang terjadi di sekitar mereka. Pendekatan STEAM mendorong siswa untuk mempelajari semua kemampuan dengan cara-cara masing-masing. Metode STEAM juga mengintegrasikan bidang studi ke dunia nyata untuk membantu siswa memahami proses pembelajaran.

Langkah-langkah dalam *Engineering Design Process* (EDP) terdiri dari *Ask, Imagine, Plan, Create* dan *Improve*. STEAM-PjBL diimplementasikan melalui lima tahapan pembelajaran, yaitu *reflection, research, discovery, application, and*

communication. Implementasi pembelajaran terpadu di Indonesia berfokus pada STEAM dengan proses desain rekayasa sebagai kegiatan inti. Penerapan konsep dalam implementasi STEAM pada pembelajaran sains terbagi dalam disiplin ilmu seperti fisika, kimia, dan biologi. Sekolah menengah atas mendominasi penerapan STEAM dalam pembelajaran sains, diikuti oleh sekolah menengah pertama dan sekolah dasar. Selain itu, implementasi STEAM juga dapat diintegrasikan dengan berbagai model, modul, dan media pembelajaran.

BIBLIOGRAFI

- Adriyawati, Utomo, E., Rahmawati, Y., & Mardiah, A. (2020). Steam-project-based learning integration to improve elementary school students' scientific literacy on alternative energy learning. *Universal Journal of Educational Research*, 8(5), 1863–1873. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.080523>
- Afandi, Sajidan, Akhyar, M., & Suryani, N. (2019). Development frameworks of the Indonesian partnership 21 st -century skills standards for prospective science teachers: A Delphi study. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 8(1), 89–100. <https://doi.org/10.15294/jpii.v8i1.11647>
- Ahmad, D. H., & Azlin, I. N. (2020). Project Based Learning Pedagogical Design in STEAM Art Education. *Asian Journal of University Education*, 16(3), 103–111.
- Chung, C. C., Huang, S. L., Cheng, Y. M., & Lou, S. J. (2022). Using an iSTEAM project-based learning model for technology senior high school students: Design, development, and evaluation. In *International Journal of Technology and Design Education* (Vol. 32, Issue 2). Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/s10798-020-09643-5>
- Darmalaksana, W. (2020). Metode Penelitian Kualitatif Studi Pustaka dan Studi Lapangan. *Pre-Print Digital Library UIN Sunan Gunung Djati Bandung*, 1–6.
- Hadinugrahaningsih, T., Rahmawati, Y., Ridwan, A., Budiningsih, A., Suryani, E., Nurlitiani, A., & Fatimah, C. (2017). *Keterampilan Abad 21 dan STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics) dalam Pembelajaran Kimia*.
- Henriksen, D. (2017). Creating STEAM with Design Thinking: Beyond STEM and Arts Integration. *Steam*, 3(1), 1–11. <https://doi.org/10.5642/steam.20170301.11>
- Hester, K., & Cunningham, C. (2007). Engineering is elementary: An engineering and technology curriculum for children. *ASEE Annual Conference and Exposition, Conference Proceedings*. <https://doi.org/10.18260/1-2--1469>
- Huser, J. et al. (2020). *STEAM and the Role of the Arts in STEM*. State Education Agency Directors of Arts Education.
- Kemdikbud. (2017). *Panduan Implementasi Kecakapan Abad 21 Kurikulum 2013 di Sekolah Menengah Atas* (Vol. 7). Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Laboy-Rush, D. (2011). Integrated STEM education through project-based learning. *Learning.Com*, 12(4).
- Laksmiwati, P. A., Lavicza, Z., Cahyono, A. N., Yunianto, W., & Houghton, T. (2023). Unveiling the implementation of STE(A)M Education: An exploratory case study of Indonesia from experts' and policymakers' perspectives. *Cogent Education*, 10(2). <https://doi.org/10.1080/2331186X.2023.2267959>
- Mu'minah, I. H., & Suryaningsih, Y. (2020). Implementasi STEAM (Science,

Implementasi Model Pembelajaran STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics*): Strategi Peningkatan Kecakapan Abad 21

- Technology, Engineering, Arts and Mathematics) dalam Pembelajaran Abad 21. *Jurnal Bio Educatio*, Vol 5(April), 65–73.
- Nur'aini, F., Ulumuddin, I., Sari, L. S., & Fujianita, S. (2021). Meningkatkan Kemampuan Literasi Dasar Siswa Indonesia Berdasarkan Analisis Data PISA 2018. *Pusat Penelitian Kebijakan*, 3, 1–10.
- Rahmadana, A., & Agnesa, O. S. (2022). Deskripsi Implementasi Steam (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematic) dan Integrasi Aspek “Art” Steam pada Pembelajaran Biologi SMA. *JOTE: Journal on Teacher Education*, 4(1), 190–201.
- Sari, P. K. (2021). *Modul Pembelajaran STEAM (Sains, Teknologi, Engineering, Art and Mathematics) Berbasis Project Based Learning*. UM Jakarta Press.
- SEAMEO. (2021). *Introduction to STEAM Education*. SEAMEO Regional Centre for QITEP in Mathematics.
- Suryaningsih, S., Muliharto, & Nisa, F. A. (2021). Integrasi Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics (STEAM) Project : Inovasi Pembelajaran Kimia terhadap Minat dan Motivasi Siswa. *Seminar Nasional Kurikulum Merdeka Belajar - Kampus Merdeka Berbasis Integrasi Keilmuan Di Masa Adaptasi Kebiasaan Baru*, 222–236.
- UNDP. (2022). *Human Development Report 2021/2022*.
- Wijayanti, A., Wiyanto, W., Ridlo, S., & Parmin, P. (2022). Implementation of STEAM in Science Learning: A Systematic Literature Review. *Technology*, 238–245.
- Yakman, G., & Lee, H. (2012). Exploring the Exemplary STEAM Education in the U.S. as a Practical Educational Framework for Korea. *Journal of The Korean Association For Science Education*, 32(6), 1072–1086. <https://doi.org/10.14697/jkase.2012.32.6.1072>

Copyright holder:

Eka Siti Barkah, Dodi Awaludin, Muhammad Iqbal El Asykuri Bahtiar (2024)

First publication right:

Syntax Admiration

This article is licensed under:

