

## **Analisis Model Pembelajaran STEAM Berbasis PjBL untuk Meningkatkan Kreativitas dan Inovasi Siswa**

*Analysis of PjBL-based STEAM Learning Model to Improve Student Creativity and Innovation*

**Reynafi Arini Putri<sup>1</sup>, Ravita Delta Maskara Nusa<sup>2</sup>, R. Maharani Yasmin Arova<sup>3</sup>, Bintang Festivani<sup>4</sup>**

<sup>1,2,3,4,5</sup> Universitas Trunojoyo Madura

Corresponding author: [putrireynafi@gmail.com](mailto:putrireynafi@gmail.com), [ravitadelta88@gmail.com](mailto:ravitadelta88@gmail.com), [yasminarova@gmail.com](mailto:yasminarova@gmail.com),  
[bintangfestivani@gmail.com](mailto:bintangfestivani@gmail.com).

### **ABSTRAK**

**Latar Belakang:** Penelitian ini menganalisis model pembelajaran STEAM berbasis Project-Based Learning (PjBL) untuk meningkatkan kreativitas dan inovasi siswa. Era Society 5.0 menuntut pendidikan yang tidak hanya berfokus pada aspek kognitif, tetapi juga mendorong keterampilan berpikir kreatif dan inovatif. Pendekatan STEAM-PjBL mengintegrasikan ilmu sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika dalam pembelajaran berbasis proyek, sehingga menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna dan aplikatif bagi siswa.

**Subjek dan Metode:** Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah tinjauan literatur (literature review), dengan menganalisis berbagai artikel akademik terkait pembelajaran STEAM-PjBL dalam kurun waktu 2020-2025.

**Hasil: Kesimpulan:** Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan ini efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif, pemecahan masalah, serta motivasi belajar siswa. Namun, terdapat beberapa tantangan dalam implementasinya, seperti keterbatasan waktu, kesiapan siswa, serta sarana dan prasarana yang diperlukan. Oleh karena itu, diperlukan strategi yang lebih efektif dalam penerapan STEAM-PjBL guna mengoptimalkan manfaatnya dalam pembelajaran abad ke-21.

**Kata Kunci:** STEAM, PjBL, kreativitas, inovasi, pendidikan abad ke-21

### **Korespondensi:**

Reynafi Arini Putri. Universitas Trunojoyo Madura. Madura. [putrireynafi@gmail.com](mailto:putrireynafi@gmail.com)

### **LATAR BELAKANG**

Society Era 5.0 adalah istilah yang dibuat Jepang untuk penyebutan era baru teknologi maju. Tidak hanya berkaitan dengan sektor manufaktur, konsep ini juga berkaitan dengan cara setiap individu menyelesaikan masalah yang dibantu oleh integrasi ruang nyata dan virtual. Konsep Society 5.0, bertujuan agar masyarakat berkembang dengan berbagai layanan yang ada. Revolusi Industri 4.0 menekankan pengembangan teknologi seperti Internet of Things, kecerdasan buatan, dan big data. Berbeda dengan itu, Social Resources 5.0 memprioritaskan keseimbangan inovasi untuk menyelesaikan masalah sosial dengan meningkatkan kualitas sumber daya manusia. Konsep ini bertujuan membangun individu yang berpusat pada manusia, dengan perubahan yang didasarkan pada pertimbangan moral (Widhi, et al, 2023).

Pendidikan sangat penting di era Society 5.0, yang ditandai dengan perubahan teknologi secara pesat. Oleh karena itu, pendidikan harus menyiapkan peserta didik untuk dapat menghadapi tantangan dan peluang di era baru, termasuk mengembangkan keterampilan teknologi seperti pemrograman, analisis data, dan kecerdasan buatan. Selain itu, pendidikan juga harus mempertimbangkan perkembangan sosial dan emosional peserta didik agar mereka menjadi individu yang kompetitif dan berkontribusi positif bagi masyarakat. Tetapi, terdapat tantangan yang harus dihadapi pada era 5.0, seperti kurangnya akses teknologi, kurangnya keterampilan teknologi, dan masalah keamanan data (Sakiinah, Mahya, & Santoso, 2022). Berpikir kreatif adalah keterampilan penting dalam abad ke-21 yang membantu menemukan solusi baru untuk masalah (Lestariningsih & Bariyah, 2024). Namun, rendahnya kreativitas siswa sering kali disebabkan oleh metode pembelajaran yang masih berpusat pada guru (teacher-centered learning), kurangnya penggunaan media interaktif, dan minimnya kegiatan yang melatih kreativitas, sehingga siswa belum sepenuhnya merasakan merdeka belajar. Model pembelajaran yang inovatif diperlukan untuk mengatasi hal ini, salah satunya adalah STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics), yaitu pendekatan interdisipliner

yang menggabungkan sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika secara **terpadu**. Model ini dirancang untuk meningkatkan kreativitas dan inovasi melalui pembelajaran yang menarik dan relevan dengan kebutuhan abad 21 (Dewi & Sutriyani, 2024). Penerapan STEAM menjadi penting dalam pendidikan untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia yang kreatif dan inovatif agar mampu bersaing secara global (Febriansari, Sarwanto, & Yaminah, 2022).

Pendekatan STEAM berbasis PjBL memiliki keunggulan dibandingkan metode pembelajaran tradisional. Menurut Fitriyah & Ramadani (2021) keunggulan STEAM berbasis PjBL yaitu pendekatan STEAM dalam pembelajaran memiliki berbagai manfaat yang signifikan bagi peserta didik. Dengan menambahkan unsur seni (Art), STEAM membantu peserta didik dalam bereksresi, berimajinasi, serta mengembangkan ide dan gagasan secara kreatif. Selain itu, model pembelajaran ini meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah melalui pembelajaran berbasis proyek yang mengharuskan peserta didik untuk menyelesaikan masalah, mengambil keputusan, dan melakukan investigasi mendalam. STEAM juga mendorong keterlibatan aktif peserta didik dengan menghadirkan kegiatan praktikal dan situasi nyata yang lebih bermakna dan menarik. Di sisi lain, model pembelajaran berbasis proyek (PjBL) dalam STEAM mampu meningkatkan motivasi belajar dengan menantang peserta didik untuk berpikir orisinal dalam menyelesaikan masalah dunia nyata. Selain itu, pembelajaran ini juga mendorong kolaborasi antara guru dan peserta didik, di mana guru berperan sebagai fasilitator yang bekerja sama dengan peserta didik dalam mengembangkan pertanyaan dan tugas yang bermakna, sehingga meningkatkan keterampilan sosial. Di samping itu, model PjBL melatih peserta didik dalam berpikir analitis, reflektif, dan kreatif untuk menyelesaikan proyek yang diberikan. Peserta didik juga dibimbing untuk menjadi lebih mandiri dalam proses pembuatan proyek, menghasilkan produk, serta mempresentasikannya secara realistis. Dengan sifatnya yang kontekstual dan aplikatif, pembelajaran STEAM berbasis PjBL sangat relevan dengan dunia nyata dan sesuai dengan tuntutan pendidikan abad ke-21, sehingga dapat meningkatkan keterampilan yang dibutuhkan di masa depan.

Kreativitas dan inovasi kini menjadi keterampilan yang sangat penting dalam dunia kerja. Inovasi dalam pendidikan merujuk pada ide atau tindakan baru dalam kurikulum dan metode pengajaran yang bertujuan untuk mengatasi berbagai tantangan dalam bidang pendidikan. Di sisi lain, kreativitas dalam pembelajaran memainkan peran yang signifikan dalam kemajuan pendidikan, terutama dalam proses mengajar (Zubairi, 2022). Pendekatan pendidikan yang mengintegrasikan STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) dan Project-Based Learning (PjBL) dapat mendorong siswa untuk berpikir secara kreatif dan inovatif saat menghadapi masalah. Metode ini memungkinkan siswa untuk terlibat secara langsung dalam proses belajar yang memiliki makna, yang pada gilirannya meningkatkan motivasi mereka untuk belajar, pemahaman terhadap materi, kemampuan untuk bekerja sama, kreativitas, literasi sains, serta keterampilan komunikasi (Zahro et al., 2024).

Berdasarkan uraian diatas maka peneliti melakukan penelitian dengan judul “Analisis Model Pembelajaran STEAM Berbasis PjBL untuk Meningkatkan Kreativitas dan Inovasi Siswa”. Dengan tujuan untuk memberikan gambaran tentang efektivitas pembelajaran STEAM berbasis PjBL untuk meningkatkan kreativitas siswa.

## METODE PENELITIAN

### 1. Jenis Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu literature review. Literature review atau tinjauan pustaka adalah metode pengumpulan data dengan cara menganalisis dan mengkaji naskah secara kritis pada bidang atau topik tertentu (Safarati & Zuhra; 2023).

### 2. Sampel dan Populasi

Proses penelitian dilakukan dengan pengumpulan artikel jurnal dari sumber google scholar menggunakan kata kunci era society 5.0, STEAM, PjBL, Kreativitas, dan Inovasi. Artikel yang dikumpulkan memiliki batas waktu 5 tahun terakhir, pada jangka waktu tahun 2020-2025. Dari berbagai artikel telah dikumpulkan didapatkan 10 artikel yang sesuai dengan kata kunci yang digunakan. Setelah literature ditemukan analisis dilakukan dengan mengkaji setiap jurnal. Langkah ini mencakup identifikasi tujuan penelitian, metodologi penelitian dan temuan utama pada setiap jurnal. Setelah literatur dirangkum dan dievaluasi langkah selanjutnya yaitu mengidentifikasi perbedaan temuan utama dari setiap jurnal. Proses ini bertujuan untuk memberikan gambaran tentang efektivitas pembelajaran STEAM berbasis PjBL untuk meningkatkan kreativitas siswa.

## HASIL PENELITIAN

### Subbab Hasil

NO	Penulis dan Tahun	Judul	Temuan dan Evaluasi
1.	Fitriyah, A., & Ramadani, S. D. (2021).	PENGARUH PEMBELAJARAN STEAM BERBASIS PJBL (PROJECT-BASED LEARNING) TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR	Pembelajaran STEAM berbasis PjBL berpengaruh signifikan terhadap keterampilan berpikir kreatif siswa. Penelitian selanjutnya

- |    |   |   |
|----|---|---|
|    | KREATIF DAN BERPIKIR KRITIS   | dapat meneliti pengaruh pembelajaran STEAM berbasis PjBL terhadap aspek keterampilan abad ke-21 lainnya, seperti kolaborasi, komunikasi, dan pemecahan masalah.   |
| 2. | Supriyatin, et al, (2023).<br>INTEGRASI STEAM-PjBL PADA PEMBELAJARAN IPA DI SMP NEGERI 3 KARANGMOJO, BANTUL–YOGYAKARTA: PROYEK MIKROSKOP SEDERHANA  | Proyek "Mikroskop Sederhana" berhasil dibuat oleh siswa dengan rata-rata persentase 91% "Sangat Baik". Siswa mampu menyelesaikan mikroskop sederhana dan berfungsi dengan baik. Namun, terdapat beberapa kendala dan tantangan yang perlu diatasi, seperti manajemen waktu, persiapan, kesiapan siswa, dan keterbatasan sarana dan prasarana. |
| 3. | Salma, R., Cahya, AN, Rifqoh, SM. (2024). Pendekatan STEAM pada Project Based Pembelajaran untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa   | Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan STEAM-PjBL dalam pembelajaran IPA di SD Negeri Tunjungsari 2 efektif dalam meningkatkan kreativitas siswa. Namun, penelitian juga menyoroti beberapa kendala dan tantangan yang perlu diatasi, seperti manajemen waktu, persiapan, kesiapan siswa, dan keterbatasan sarana dan prasarana.          |
| 4. | Annisa, R., Effendi, MH, & Damris, M. (2018). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa dengan Menggunakan Model Project Based Learning Berbasis STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts Dan Mathematic) pada Materi Asam dan Basa di SMAN 11 Kota Jambi | Penerapan model PjBL berbasis STEAM berpotensi untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Namun, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan sampel yang lebih besar dan mempertimbangkan faktor-faktor lain yang mungkin memengaruhi kemampuan berpikir kreatif siswa.  |
| 5. | Fatmah, H. (2021). KREATIVITAS PESERTA DIDIK DALAM PEMBELAJARAN BIOTEKNOLOGI DENGAN PJBL BERBASIS STEAM   | Penerapan model PJBL berbasis STEAM efektif dalam meningkatkan kreativitas belajar siswa di kelas XI IPA 4, serta memberikan hasil belajar yang baik. Meskipun model PJBL berbasis STEAM memiliki manfaat, perlu perhatian terhadap kekurangan seperti kebutuhan alat dan biaya. Guru disarankan untuk  |

- 
- |     |   |   |
|-----|---|---|
| 6.  | <p>Ayuningsih, F., Pembelajaran Matematika<br/>Malikah, S., Nugroho, Polinomial Berbasis STEAM PjBL<br/>MR, Winarti, W., Menumbuhkan Kreativitas Peserta<br/>Murtiyasa, B., &amp; Didik<br/>Sumardi, S. (2022).</p> | <p>memanfaatkan waktu dengan baik agar pembelajaran dapat berjalan secara efektif.</p> <p>Pembelajaran berbasis STEAM tidak hanya membuat siswa lebih kreatif, tetapi juga mempersiapkan mereka untuk keterampilan abad ke-21. Melakukan penelitian dengan sampel yang lebih besar dan beragam di berbagai sekolah untuk mengeksplorasi efektivitas metode ini pada konteks yang berbeda.</p> |
| 7.  | <p>Suryaningsih, S., &amp; Kontribusi STEAM project based<br/>Nisa, F. A. (2021). learning dalam mengukur<br/>keterampilan proses sains dan<br/>berpikir kreatif siswa</p>  | <p>Integrasi pembelajaran STEAM project selama proses pembelajaran melalui aplikasi WhatsApp group memanfaatkan media sosial instagram mampu menunjang keterampilan proses sains dan keterampilan berpikir kreatif siswa, literasi sains dan digital, serta keterampilan motorik siswa.</p>   |
| 8.  | <p>Refitaniza, R., &amp; Pengembangan LKPD Terintegrasi<br/>Effendi, E. (2022). STEAM-PjBL Pada Materi Larutan<br/>Penyangga Sma</p>  | <p>Pendekatan STEAM memadukan berbagai disiplin ilmu, sementara PjBL melibatkan siswa dalam menyelesaikan proyek yang relevan dengan kehidupan nyata. Penelitian lebih lanjut dapat dilakukan untuk mengkaji dampak LKPD terhadap kemampuan 4C siswa, yang merupakan kompetensi penting dalam pendidikan abad 21.</p>   |
| 9.  | <p>Lestariningsih, D., &amp; Proyek “Melukis di Atas Talenan”<br/>Bariyah, I. Q. (2024). Terintegrasi STEAM-Tri N Untuk<br/>Mengembangkan Kreativitas Siswa</p>   | <p>Proyek “Melukis di Atas Talenan” terintegrasi STEAM-Tri N mampu mengembangkan kreativitas siswa di sekolah dasar. Keterbatasan dalam penelitian ini adalah siswa belum mampu melakukan berbagai kegiatan serta memecahkan masalah.</p>   |
| 10. | <p>Safriana, S., Ginting, F. Pengaruh model project based<br/>W., &amp; Khairina, K. learning berbasis steam terhadap<br/>(2022). kemampuan berpikir kreatif siswa<br/>pada materi alat-alat optik di SMA.</p>      | <p>Model project based learning berbasis STEAM berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi alat-alat optik. Namun, terdapat keterbatasan</p>  |
-

pada penelitian yaitu pembelajaran menggunakan model tersebut memerlukan waktu yang cukup lama untuk menghasilkan sebuah produk yang maksimal serta memperhatikan pengelolaan kelas yang terkendali

## **PEMBAHASAN**

### **STEAM PJBL**

Pembelajaran STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) merupakan pendekatan yang mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu seperti sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika dalam satu proses pembelajaran. Melalui pendekatan ini, siswa didorong untuk terlibat langsung dalam proses desain dan menciptakan produk yang memanfaatkan kreativitas serta kemampuan pemecahan masalah (Refitaniza & Effendi, 2022). Sedangkan menurut (Julia, 2020) STEAM adalah sebuah pendekatan pembelajaran yang memungkinkan siswa mengembangkan ide-ide inovatif berbasis sains dan teknologi melalui proses berpikir kritis dan eksplorasi untuk memecahkan masalah yang mengintegrasikan lima disiplin ilmu, yaitu sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika. Tujuan utama dari pembelajaran STEAM adalah untuk mengembangkan potensi dan kreativitas siswa secara optimal. Sementara itu, Project-Based Learning (PjBL) adalah model pembelajaran yang berfokus pada pemecahan masalah, sehingga memotivasi siswa untuk mempelajari konsep dan prinsip ilmu pengetahuan secara nyata. Dengan menghadirkan masalah yang relevan dengan kehidupan sehari-hari, PjBL memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif dan kritis. Berpikir kreatif adalah kebiasaan pikiran yang terlatih untuk memanfaatkan intuisi, mengembangkan imajinasi, mengeksplorasi kemungkinan-kemungkinan baru, dan menghasilkan ide-ide inovatif yang tidak biasa melalui sudut pandang yang unik dan kreatif (Safriana *et al*, 2022). Pendekatan ini efektif dalam melibatkan siswa secara langsung dalam pemecahan masalah yang kompleks, sehingga dapat meningkatkan penerapan STEAM-PjBL meliputi penentuan pertanyaan dasar, perencanaan proyek, penyusunan jadwal, pemantauan proses, penilaian hasil, dan evaluasi. Dengan pendekatan ini, siswa tidak hanya belajar secara teoretis, tetapi juga mendapatkan pengalaman praktis dalam menyelesaikan masalah secara kreatif dan inovatif (Fitriyah & Ramadani, 2021).

### **Pengaruh STEAM-PjBL terhadap Kreativitas dan Inovasi Siswa**

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pendekatan STEAM berbasis Project-Based Learning (PjBL) terbukti efektif dalam mengasah keterampilan berpikir kreatif, kemampuan pemecahan masalah, serta mempersiapkan siswa dengan keterampilan yang dibutuhkan di abad ke-21. Model pembelajaran ini memfasilitasi siswa untuk berpikir kreatif melalui eksplorasi dan pengungkapan ide-ide matematis dalam menyelesaikan masalah yang kontekstual. Selain itu, kemampuan berpikir kreatif dalam STEAM-PjBL juga mencakup kemampuan merancang solusi inovatif dan melakukan perbaikan untuk menghasilkan gagasan baru (Fitriyah & Ramadani, 2021). Pendekatan STEAM yang dikombinasikan dengan Project-Based Learning dapat meningkatkan berbagai soft skills siswa, antara lain kemampuan bekerja sama, empati, komunikasi efektif, berpikir kritis, kesadaran lingkungan, kerja keras, adaptabilitas, tanggung jawab, berpikir kreatif, kepemimpinan, rasa ingin tahu, dan integritas (Safriana *et al*, 2022). Pendekatan ini mendorong siswa untuk berpikir secara fleksibel, sehingga setiap individu dapat memberikan solusi yang berbeda dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Hal ini terjadi karena siswa dituntut untuk berpikir secara orisinal dalam menyajikan hasil proyek mereka. Fleksibilitas di sini merujuk pada kemampuan siswa dalam menghasilkan berbagai gagasan, jawaban, atau pertanyaan. Sementara itu, orisinalitas mengacu pada kemampuan untuk menciptakan ide-ide yang unik dan berbeda. Elaborasi melibatkan kemampuan siswa dalam merespons pertanyaan dengan antusias dan penuh semangat, sedangkan kelancaran (fluency) berkaitan dengan kemampuan mereka dalam menghasilkan banyak gagasan, solusi, atau jawaban. Dalam proses pembelajaran STEAM-PjBL, siswa diajak untuk berpikir kritis dan kreatif, menganalisis masalah secara inovatif. Model ini juga mempermudah siswa dalam memahami materi dan mendorong partisipasi yang lebih aktif di kelas (Supriyatin *et al*, 2023).

Integrasi STEAM dan PjBL sangat efektif dalam meningkatkan kreativitas siswa, sehingga model ini sangat sesuai untuk diterapkan dalam proses pembelajaran. Selama penerapan pendekatan STEAM, siswa didorong untuk berkreasi secara bebas dalam belajar. Ketika mereka melakukan eksplorasi, menemukan solusi, dan memecahkan masalah, secara tidak langsung mereka juga mengasah kemampuan berpikir kreatif. Dengan demikian, pengalaman belajar melalui STEAM-PjBL tidak hanya memperkuat pemahaman konsep, tetapi juga mengembangkan pola pikir kreatif yang lebih fleksibel dan inovatif (Salma *et al*, 2024).

### **Implementasi Proyek dan Peningkatan Keterampilan Siswa**

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penerapan proyek, seperti pembuatan "Mikroskop Sederhana," terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan kreatif dan inovatif siswa. Melalui proyek ini, siswa tidak hanya diasah kreativitasnya, tetapi juga diperkuat kemampuan berpikir kritisnya karena mereka dilibatkan secara langsung dalam proses perancangan dan pemecahan masalah. Selain itu, proyek semacam ini juga membantu siswa untuk menghubungkan konsep teoretis dengan aplikasi praktis, sehingga pemahaman mereka terhadap materi menjadi lebih mendalam. Dengan mengintegrasikan pendekatan STEAM-PjBL dalam proyek seperti ini, siswa didorong untuk berpikir secara analitis dan kreatif sekaligus, yang pada akhirnya mempersiapkan mereka dengan keterampilan penting untuk menghadapi tantangan di abad ke-21 (Supriyatin *et al*, 2023).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Ayuningsih *et al*, 2022), penerapan pembelajaran STEAM-PjBL efektif dalam menumbuhkan kreativitas peserta didik dan meningkatkan hasil belajar. Hasil ini terlihat dari proses pembuatan proyek STEAM PjBL yang melibatkan berbagai aktivitas kreatif, seperti desain barang serba guna dari kardus, lukisan dengan Teknik airbrush, dan presentasi hasil proyek. Integrasi elemen STEAM dalam proyek yang dibuat siswa menunjukkan bahwa mereka mampu mengaplikasikan pengetahuan dan sarana dan prasarana, serta kebutuhan biaya yang relatif tinggi. Misalnya, dalam penerapan STEAM-PjBL pada pembelajaran IPA dengan proyek "Mikroskop Sederhana," siswa mampu mengikuti tahapan dengan baik dan berpartisipasi secara aktif. Namun, tantangan yang muncul meliputi keterbatasan waktu dan kurangnya kesiapan siswa dalam menghadapi metode pembelajaran yang baru. Oleh karena itu, guru perlu memperhatikan manajemen waktu yang lebih efektif, persiapan yang matang, serta memberikan sosialisasi yang memadai kepada siswa tentang model STEAM-PjBL. Langkah ini penting untuk memastikan kelancaran proses pembelajaran dan membantu siswa beradaptasi dengan pendekatan yang inovatif ini. Dengan mempersiapkan hal-hal tersebut, penerapan STEAM-PjBL tidak hanya membantu siswa memahami materi pelajaran dengan lebih baik, tetapi juga membekali mereka dengan keterampilan yang relevan dalam menghadapi tantangan era digital saat ini. Selain itu, upaya kolaboratif antara guru, sekolah, dan orang tua juga diperlukan untuk mengatasi kendala yang mungkin muncul dalam pelaksanaannya (Supriyatin *et al*, 2023).

### **Potensi untuk Mengembangkan Kompetensi Abad 21**

Pendekatan STEAM-PjBL tidak hanya efektif dalam meningkatkan kreativitas siswa, tetapi juga mampu mengembangkan berbagai kompetensi abad ke-21, seperti kemampuan berkolaborasi, berkomunikasi, literasi digital, dan keterampilan berpikir kritis. STEAM PjBL mendorong siswa untuk menganalisis masalah nyata, mencari solusi, dan mengevaluasi hasilnya. Siswa diharuskan berpikir kritis dalam memilih strategi dan solusi yang tepat serta menyesuaikan rencana dan proses kerja berdasarkan kendala yang dihadapi. Model pembelajaran ini melibatkan kerja kelompok, yang memaksa mereka untuk berkomunikasi, bernegosiasi, dan berbagi ide demi mencapai tujuan bersama. Keterampilan komunikasi dan kolaborasi menjadi kunci dalam setiap tahap proyek, mulai dari perencanaan hingga presentasi hasil. STEAM PjBL juga mendorong siswa untuk berpikir kreatif, mencoba ide-ide baru, dan menghasilkan solusi inovatif untuk permasalahan yang ada. Unsur seni dalam STEAM membantu siswa mengekspresikan ide dan pengetahuan mereka secara kreatif dan inovatif.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran ini memberikan dampak positif terhadap penguasaan kompetensi-kompetensi tersebut. Selain itu, STEAM-PjBL membantu membentuk sumber daya manusia yang mampu berpikir kritis, logis, dan sistematis, sehingga mereka dapat menghadapi tantangan era global dan berkontribusi pada peningkatan daya saing bangsa. Selain itu, pendekatan ini juga memiliki keunggulan dalam merangsang kreativitas dan mendorong perkembangan soft skills seperti kemampuan bekerja sama dalam tim, berkolaborasi, serta berpikir kritis terhadap berbagai fenomena yang terjadi di sekitar mereka. Dengan menggabungkan aspek-aspek sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika dalam proyek yang relevan dengan kehidupan nyata, STEAM-PjBL mampu membekali siswa dengan keterampilan yang sangat dibutuhkan di era digital saat ini. Hal ini menjadikannya sebagai salah satu metode pembelajaran yang sangat relevan dan efektif untuk diterapkan di berbagai jenjang Pendidikan (Fitriyah & Ramadani, 2021).

### **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil analisis, pembelajaran STEAM berbasis PjBL terbukti efektif dalam meningkatkan kreativitas dan inovasi siswa. Model ini memungkinkan siswa untuk belajar secara aktif dengan menghubungkan teori dan praktik melalui proyek yang bermakna. Selain itu, pendekatan ini juga mendorong pengembangan keterampilan berpikir kritis, kerja sama, serta pemecahan masalah yang sangat dibutuhkan dalam era digital dan globalisasi.

Namun, implementasi STEAM-PjBL menghadapi beberapa tantangan, seperti keterbatasan sarana dan prasarana, kesiapan siswa, serta manajemen waktu yang perlu diperbaiki. Oleh karena itu, diperlukan strategi yang lebih matang dalam penerapannya, termasuk pelatihan bagi pendidik, penyediaan fasilitas yang memadai, serta dukungan dari berbagai pihak untuk memastikan keberlanjutan model pembelajaran ini. Dengan mengatasi tantangan

tersebut, pembelajaran STEAM berbasis PjBL dapat menjadi solusi yang efektif dalam meningkatkan kualitas pendidikan serta mempersiapkan siswa menghadapi tuntutan abad ke-21.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ayuningsih, F., *et al.* (2022). Pembelajaran Matematika Polinomial Berbasis STEAM PjBL Menumbuhkan Kreativitas Peserta Didik. *Jurnal BASICEDU*, 6(5), 8175-8187.
- Dewi,S., & Sutriyani,W. (2024). Efektivitas Model Pembelajaran STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics) terhadap Hasil Belajar Matematika Sekolah Dasar. *Jurnal Syntax Dmiration*,5(7), 2752-2759.
- Fatma, H. (2021). Kreativitas Peserta Didik Dalam Pembelajaran Bioteknologi dengan PjBL berbasis STEAM. *Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 5(1), 7-14.
- Fitriyah, A. & Ramadani, S., D. (2021). Pengaruh Pembelajaran STEAM Berbasis PjBL (Project-Based Learning) Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif daan Berpikir Kritis. *Jurnal Inspiratif Pendidikan*,10(1), 209-226.
- Julia, Y. (2020). Penerapan Goolital-Ject Berbasis STEAM Untuk Meningkatkan Critical Thinking Siswa Pada Materi Struktur dan Fungsi Tumbuhan Kelas VIII-A SMP Negeri Unggul Sigli. *Jurnal Sosial Humaniora Sigli*, 3(1), 62-67.
- Lestariningsih, D., & Bariyah, I. ( 2024). Proyek “Melukis di Atas talenan” Terintegrasi STEAM-Tri N untuk Mengembangkan Kreativitas Siswa. *Jurnal UNIMMA*, 16(1), 205-222.
- Refitaniza & Effendi. (2022). Pengembangan LKPD Terintegrasi STEAM-PjBL Pada Materi Larutan Penyangga SMA. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari jambi*, 22(3), 1662-1667.
- Safriana, Ginting, F., & Khairina. (2022). Pengaruh Model Project Based Learning Berbasis STEAM Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Pada Materi Alat-Alat Optik di SMA Negeri 1 Dewantara. *Jurnal Dedikasi Pendidikan*, 6(1), 127-136.
- Salma, R., Cahya, A., & Rifqoh, S. ((2024). Pendekatan STEAM Pada Project Based Learning Mewujudkan Merdeka Belajar untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa. *Natural Science*, 10(1), 1-12.
- Santoso, G. (2022). Revolusi Pendidikan di era society 5.0; pembelajaran, tantangan, peluang, akses, dan keterampilan teknologi. *Jurnal Pendidikan Transformatif*, 1(2), 18-28.
- Supriyatin., *et al.* (2023). Integrasi STEAM-PjBL Pada Pembelajaran Ipa di SMP Negeri 3 Karangmojo, Bantul-Yogyakarta: Proyek Mikroskop Sederhana, *Jurnal Terapan Abdimas*, 8(1), 102-110.
- Suryaningsih, S. & Nisa, F. (2021). Kontribusi STEAM Project Based Learning dalam Mengukur Keterampilan Proses Sains dan Berpikir Kreatif Siswa. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 2(6), 1097-1111.
- Widhi, B. A., Susilowati, D., Anggrawan, A., Wardhana, H., Satria, C., & Miswaty, T. C. (2023). Peran Pendidikan dalam Tantangan Era Revolusi Industri 4.0 menuju Era Revolusi Industri 5.0. *ADMA: Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat*, 4(1), 63-72.
- Zahro, A., *et al.* (2024). Pengaruh PjBL-STEAM terhadap Kemampuan Memecahkan Masalah dan Kreativitas Anak Usia 5-6 Tahun. *Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*. 5(2), 513-524.
- Zubairi, M., & Rohim,A. (2022). Meningkatkan Inovasi dan Kreativitas Pembelajaran Guru RA Muslimat NU, *PARTICIPATORY: Jurnal Pengabdian Masyarakat*. 1(1), 47-59.