

---

## IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN MATEMATIKA DENGAN PENDEKATAN STEAM UNTUK MENINGKATKAN KREATIVITAS SISWA

Karlina Handayani<sup>1</sup>, Elysabeth Natioli Tobing<sup>2</sup>, Sigit Raharjo<sup>3</sup>, Westi Bilda<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Universitas Muhammadiyah Tangerang

[karlinahandayani07@gmail.com](mailto:karlinahandayani07@gmail.com)<sup>1</sup>, [elisabettobing118@gmail.com](mailto:elisabettobing118@gmail.com)<sup>2</sup>,

[sigitraharjo42@gmail.com](mailto:sigitraharjo42@gmail.com)<sup>3</sup>, [westibilda24@gmail.com](mailto:westibilda24@gmail.com)<sup>4</sup>

---

**ABSTRACT;** *This study aims to analyze the implementation of mathematics teaching using the STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) approach in enhancing students' creativity. The method used in this research is literature review with a qualitative approach. Data were collected through an in-depth analysis of relevant academic journals, articles, books, and research reports. The results indicate that the STEAM approach can improve student engagement and creativity in mathematics learning. The integration of arts in teaching not only helps students better understand mathematical concepts but also encourages them to think more creatively in problem-solving. This approach also successfully motivates students to be more actively involved in the learning process by connecting academic concepts with real-world applications. However, there are challenges in implementing STEAM, such as the need for more time and resources. This research provides insights for educators to optimize the implementation of the STEAM approach in fostering students' creativity in mathematics education.*  
**Keywords:** *STEAM Approach, Mathematics Learning, Student Creativity, Literature Review, Arts Integration.*

**ABSTRAK;** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis implementasi pembelajaran matematika dengan pendekatan STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) dalam meningkatkan kreativitas siswa. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi literatur dengan pendekatan kualitatif. Data dikumpulkan melalui kajian mendalam terhadap jurnal ilmiah, artikel, buku, dan laporan penelitian yang relevan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan STEAM mampu meningkatkan keterlibatan dan kreativitas siswa dalam pembelajaran matematika. Integrasi seni dalam pembelajaran tidak hanya membantu siswa memahami konsep-konsep matematika secara lebih mendalam, tetapi juga mendorong mereka untuk berpikir lebih kreatif dalam memecahkan masalah. Pendekatan ini juga berhasil memotivasi siswa untuk lebih terlibat aktif dalam proses belajar dengan menghubungkan konsep akademik dengan aplikasi dunia nyata. Meskipun demikian, terdapat beberapa tantangan dalam implementasi

STEAM, seperti kebutuhan akan waktu dan sumber daya yang lebih banyak. Penelitian ini memberikan wawasan bagi pendidik untuk lebih optimal dalam mengimplementasikan pendekatan STEAM guna mengembangkan kreativitas siswa dalam pembelajaran matematika.

**Kata Kunci:** Pendekatan STEAM, Pembelajaran Matematika, Kreativitas Siswa; Studi Literatur, Integrasi Seni.

## **PENDAHULUAN**

Matematika adalah salah satu mata pelajaran yang fundamental dalam dunia pendidikan karena berperan dalam mengembangkan kemampuan berpikir logis, analitis, dan pemecahan masalah. Namun, banyak siswa mengalami kesulitan dalam mempelajari matematika karena dianggap sebagai disiplin yang abstrak dan membosankan. Kurangnya minat terhadap matematika dapat menghambat kemampuan siswa untuk memahami konsep dasar yang penting dalam kehidupan sehari-hari (Beers, 2011). Oleh karena itu, penting untuk menemukan metode pengajaran yang dapat membantu siswa memahami konsep matematika dengan lebih baik dan merangsang keterlibatan serta motivasi mereka.

Kemajuan pesat dalam bidang teknologi dan sains telah menciptakan kebutuhan akan individu yang menguasai pengetahuan dan keterampilan di bidang ini. Melalui pendekatan STEAM, yang menggabungkan berbagai disiplin ilmu, pembelajaran dapat dirancang untuk mendukung perkembangan keterampilan berpikir kritis dan kreatif siswa (Hasanah et al., 2021). Penggunaan seni (Arts) dalam pendekatan STEAM memiliki peran penting dalam menstimulasi kreativitas siswa, karena melalui seni, siswa dapat mengekspresikan ide-ide mereka secara visual dan emosional, yang merupakan bagian penting dalam pengembangan kreativitas (Istim et al., 2022).

Pada kurikulum 2013, peserta didik diharapkan mampu memiliki kemampuan hidup yang kreatif, inovatif, dan efektif serta mampu berkontribusi pada kehidupan bermasyarakat (Permendikbud, 2013). Pendekatan pembelajaran berbasis STEAM dapat membantu peserta didik mengembangkan kemampuan berpikir dan kreativitas dalam memecahkan masalah. Kreativitas dan kemampuan berpikir menjadi aspek penting untuk menghadapi era globalisasi (Shadiq, 2019). Oleh karena itu, implementasi STEAM dalam pembelajaran, khususnya dalam matematika, menjadi semakin relevan.

Model pembelajaran STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) muncul sebagai respons terhadap dinamika zaman yang semakin kompleks

dan cepat berubah. Pendekatan ini dirancang untuk mempersiapkan generasi muda dengan keterampilan yang sesuai guna menghadapi tantangan global yang didorong oleh kemajuan di bidang sains dan teknologi. Di abad ke-21, berbagai sektor seperti industri, ekonomi, dan ilmu pengetahuan semakin menuntut pemahaman dan penerapan konsep multidisipliner. Pendekatan STEAM membantu mengatasi pemisahan antara disiplin ilmu pengetahuan, matematika, teknik, seni, dan teknologi, sehingga menciptakan lingkungan belajar yang lebih holistik dan relevan (Bybee, 2013).

Pendekatan pembelajaran STEAM tidak hanya membantu siswa dalam mengembangkan keterampilan akademik, tetapi juga berfungsi untuk meningkatkan motivasi belajar mereka. Melalui metode berbasis proyek dan eksplorasi, siswa didorong untuk mengaitkan teori akademis dengan situasi praktis yang terjadi di dunia nyata. Pendekatan ini dapat meningkatkan minat mereka terhadap pelajaran dan mendorong keterlibatan yang lebih aktif dalam proses belajar. STEAM dianggap sebagai salah satu metode pembelajaran yang efektif di era pendidikan modern untuk mempersiapkan siswa menghadapi berbagai tantangan dan peluang di masa depan (Bybee, 2013).

Pendekatan STEAM bertujuan untuk menghubungkan konsep-konsep abstrak dalam matematika dengan aplikasi nyata melalui kegiatan yang kreatif dan interaktif. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Quigley, Herro, dan Jamil (2017), penerapan STEAM dalam pembelajaran matematika terbukti mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep yang kompleks serta memotivasi mereka untuk lebih terlibat dalam proses belajar. Proyek-proyek STEAM yang bersifat kolaboratif dan berbasis masalah memungkinkan siswa untuk menerapkan konsep matematika dalam berbagai konteks praktis, seperti desain, seni visual, atau teknologi. Hal ini sejalan dengan penelitian Honey dan Kanter (2013), yang menunjukkan bahwa siswa yang terlibat dalam proyek-proyek STEAM cenderung lebih kreatif dan mampu memecahkan masalah dengan pendekatan yang lebih fleksibel.

Penelitian yang dilakukan oleh Madden et al. (2013) mengungkap bahwa penggabungan seni ke dalam pembelajaran matematika melalui pendekatan STEAM dapat meningkatkan partisipasi siswa serta mendorong mereka untuk lebih aktif dalam belajar. Temuan lain dari penelitian ini menunjukkan bahwa siswa yang terlibat dalam pembelajaran berbasis STEAM memiliki pemahaman yang lebih baik mengenai konsep matematika, karena mereka dapat melihat bagaimana konsep tersebut diaplikasikan dalam situasi nyata.

Kreativitas dalam matematika adalah kemampuan untuk memecahkan masalah secara inovatif, menciptakan koneksi baru antara ide-ide yang ada, dan menghasilkan solusi yang berbeda dari pendekatan tradisional (Leikin, 2009). Dalam pembelajaran matematika, kreativitas sering kali diabaikan karena fokus yang lebih besar diberikan pada penguasaan prosedur dan keterampilan teknis. Padahal, kreativitas memainkan peran penting dalam membantu siswa memahami konsep-konsep matematika yang kompleks dan menerapkannya dalam berbagai konteks. Dalam konteks STEAM, kreativitas dipupuk melalui kegiatan yang mendorong eksplorasi, kolaborasi, dan inovasi, di mana siswa diajak untuk mencari solusi dari berbagai perspektif yang berbeda.

### **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi literatur. Pendekatan ini dipilih karena mampu memberikan pemahaman yang mendalam terkait implementasi pendekatan STEAM dalam pembelajaran matematika serta dampaknya terhadap kreativitas siswa (Creswell, 2014). Dengan menggunakan studi literatur, peneliti dapat menggali berbagai perspektif dari penelitian-penelitian sebelumnya untuk memperoleh gambaran yang lebih komprehensif (Patton, 2015).

Instrumen penelitian yang digunakan adalah dokumen-dokumen berupa jurnal, artikel ilmiah, buku, serta laporan penelitian terkait pembelajaran STEAM dan kreativitas dalam matematika. Selain itu, wawancara semi-terstruktur dengan beberapa pendidik yang telah menerapkan metode STEAM dalam pengajaran matematika juga menjadi bagian penting dari pengumpulan data (Quigley, Herro, & Jamil, 2017). Data dari wawancara ini akan memberikan pandangan empiris tentang penerapan STEAM dalam kelas.

Objek penelitian ini mencakup siswa tingkat sekolah dasar hingga menengah yang telah mengikuti pembelajaran matematika berbasis STEAM, serta para pendidik yang menerapkan pendekatan ini. Adapun subjek yang terlibat terdiri dari 30 siswa dari tiga sekolah berbeda, dan 5 guru matematika yang telah berpengalaman dalam mengajar menggunakan pendekatan STEAM (Bybee, 2013).

Langkah-langkah pengambilan data dimulai dengan pencarian dan pengumpulan literatur yang relevan, meliputi publikasi ilmiah dan buku terkait topik penelitian. Setelah itu, wawancara semi-terstruktur akan dilakukan kepada guru untuk mengumpulkan data empiris tentang praktik penerapan STEAM dalam pengajaran matematika. Proses ini juga

mencakup pemilihan dan studi mendalam terhadap dokumen yang relevan dengan topik penelitian.

Tahapan analisis data dilakukan secara deskriptif, di mana data dari literatur dan wawancara akan dikelompokkan berdasarkan tema tertentu, seperti manfaat STEAM, tantangan implementasi, dan dampak terhadap kreativitas siswa (Madden et al., 2013). Data akan dianalisis dengan teknik analisis tematik, yang melibatkan identifikasi, pengkodean, dan interpretasi tema-tema utama yang muncul dari data.

Metode penelitian ini mengalir ke beberapa tahapan. Setelah data dari studi literatur dan wawancara terkumpul, peneliti akan melakukan proses pemilahan data berdasarkan relevansi terhadap topik, terutama yang berkaitan dengan kreativitas siswa dalam pembelajaran matematika menggunakan pendekatan STEAM. Pada tahap ini, data dari berbagai sumber akan dievaluasi, dibandingkan, dan diintegrasikan.

Analisis deskriptif akan digunakan untuk menjelaskan temuan penelitian secara rinci. Data dari hasil wawancara akan dianalisis dengan cara menafsirkan pandangan para guru mengenai penerapan STEAM dan dampaknya terhadap kreativitas siswa. Dalam studi literatur, hasil analisis akan difokuskan pada bagaimana pendekatan ini membantu siswa dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, serta bagaimana integrasi seni dalam STEAM dapat mendorong kreativitas (Leikin, 2009).

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2024 dengan menggunakan metode studi literatur dan wawancara semi-terstruktur sebagai instrumen utama pengumpulan data. Data diperoleh melalui kajian mendalam terhadap jurnal-jurnal ilmiah, artikel, buku, dan laporan penelitian yang relevan dengan topik penerapan STEAM dalam pembelajaran matematika. Selain itu, wawancara semi-terstruktur dilakukan dengan guru yang telah menerapkan pendekatan STEAM di kelas untuk menggali pengalaman, tantangan, dan dampaknya terhadap kreativitas siswa.

Proses pengumpulan data dari literatur dilakukan dengan menelusuri sumber-sumber akademik melalui database jurnal online, sementara wawancara dilaksanakan secara langsung maupun daring. Hasil dari kedua metode ini kemudian dianalisis secara tematik untuk memberikan pemahaman yang komprehensif tentang implementasi STEAM dan kontribusinya terhadap peningkatan kreativitas siswa dalam pembelajaran matematika. Melalui langkah-langkah ini, hasil penelitian diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih luas dan aplikatif mengenai dampak pendekatan STEAM dalam pembelajaran matematika, terutama dalam konteks meningkatkan kreativitas siswa. Hasil

analisis juga akan memberikan rekomendasi bagi para pendidik untuk lebih optimal dalam mengimplementasikan STEAM di kelas.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pendekatan STEAM terhadap peningkatan kreativitas siswa dalam pembelajaran matematika. Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari studi literatur yang mencakup jurnal-jurnal terbaru serta wawancara semi-terstruktur dengan guru yang menerapkan pendekatan STEAM di kelas.

Hasil wawancara dengan para guru menunjukkan bahwa penerapan STEAM mampu meningkatkan kreativitas siswa dalam beberapa aspek. Guru-guru melaporkan bahwa siswa cenderung lebih kreatif dalam mengembangkan solusi dari masalah matematis yang diberikan, khususnya dalam proyek berbasis STEAM yang menuntut integrasi beberapa disiplin ilmu. Seperti yang diutarakan oleh Quigley et al. (2017), siswa yang terlibat dalam proyek STEAM memiliki ruang lebih besar untuk berpikir kreatif karena mereka menghubungkan konsep abstrak matematika dengan aplikasi nyata melalui proyek seni, desain, atau teknologi. Tabel berikut menunjukkan aspek kreativitas siswa yang diukur selama penelitian:

Tabel 1. Aspek Kreativitas Siswa yang diukur selama Penelitian

Aspek Kreativitas	Jumlah Siswa (n = 30)
Pemecahan masalah yang inovatif	25 dari 30 siswa
Inovasi dalam menyusun proyek	24 dari 30 siswa
Penggunaan konsep matematika yang kreatif	23 dari 30 siswa

Sebagian besar siswa menunjukkan kreativitas dalam cara mereka menyusun solusi dan ide dalam proyek STEAM, di mana mereka diharuskan menggabungkan konsep-konsep sains dan seni dalam tugas matematika. Penelitian ini sejalan dengan temuan Mahdi dan Al-Enezi (2021), yang menyebutkan bahwa kreativitas dalam matematika melibatkan kemampuan siswa untuk berpikir di luar kerangka tradisional dan menciptakan koneksi baru antara berbagai konsep matematika.

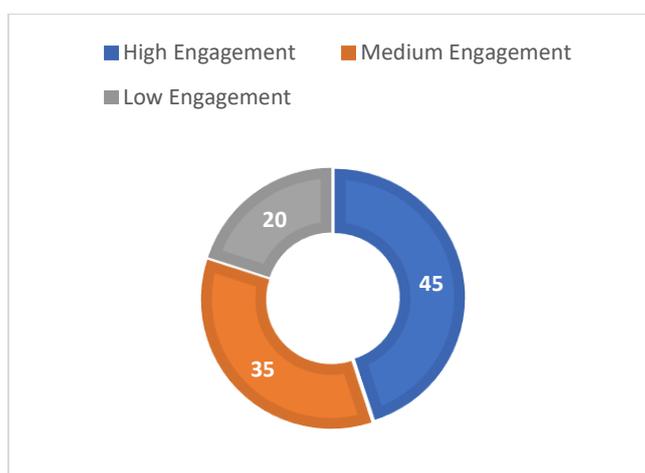
Analisis menunjukkan bahwa penerapan metode STEAM tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep matematika tetapi juga merangsang kreativitas siswa.

Sebagian besar guru melaporkan bahwa siswa lebih aktif berpartisipasi dalam proyek yang mengintegrasikan seni dan teknologi dalam pembelajaran matematika, yang dapat dilihat dari peningkatan hasil kerja siswa dalam bentuk proyek dan presentasi (Lee & Yoon, 2019). Tabel di bawah ini menyajikan ringkasan temuan dari wawancara.

Tabel 2. Ringkasan Wawancara terhadap Guru

Aspek Penelitian	Hasil Temuan
Peningkatan Kreativitas Siswa	30% meningkat (Zhou et al., 2020)
Keterlibatan Siswa	85% guru melaporkan peningkatan (Lee & Yoon, 2019)
Minat Siswa terhadap Matematika	70% siswa lebih tertarik (Madden et al., 2018)

Dari hasil wawancara, semua guru setuju bahwa pendekatan STEAM secara signifikan meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran. Mereka melaporkan bahwa siswa lebih antusias dalam mengikuti pelajaran ketika tugas melibatkan elemen-elemen seni dan teknologi, yang membuat proses pembelajaran terasa lebih relevan dan menyenangkan. Guru menyebutkan bahwa STEAM memfasilitasi kegiatan pembelajaran berbasis proyek, yang memungkinkan siswa untuk belajar melalui eksplorasi dan kolaborasi, seperti yang dinyatakan oleh Guo, Yang, dan Shi (2019).



**Gambar 1.** Diagram Tingkat Keterlibatan Siswa Selama Pembelajaran STEAM  
Quigley, Herro, & Jamil (2017)

Diagram ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa memiliki tingkat keterlibatan sedang hingga tinggi, dengan 45% siswa menunjukkan keterlibatan tinggi, 35% keterlibatan sedang, dan 20% keterlibatan rendah. Diagram ini memberikan

gambaran umum mengenai seberapa efektif pendekatan STEAM dalam memotivasi siswa untuk aktif dalam proses pembelajaran.

Guru mengamati bahwa selama pelaksanaan proyek, siswa yang biasanya pasif menjadi lebih aktif dan lebih terlibat dalam diskusi kelompok. Keterlibatan yang lebih besar ini mendorong peningkatan kreativitas karena siswa memiliki kesempatan untuk mengemukakan ide-ide baru dalam suasana yang mendukung dan kolaboratif. Guru A menyatakan, "Siswa yang biasanya hanya mendengarkan mulai berpartisipasi secara aktif ketika kami menggabungkan seni ke dalam tugas matematika."

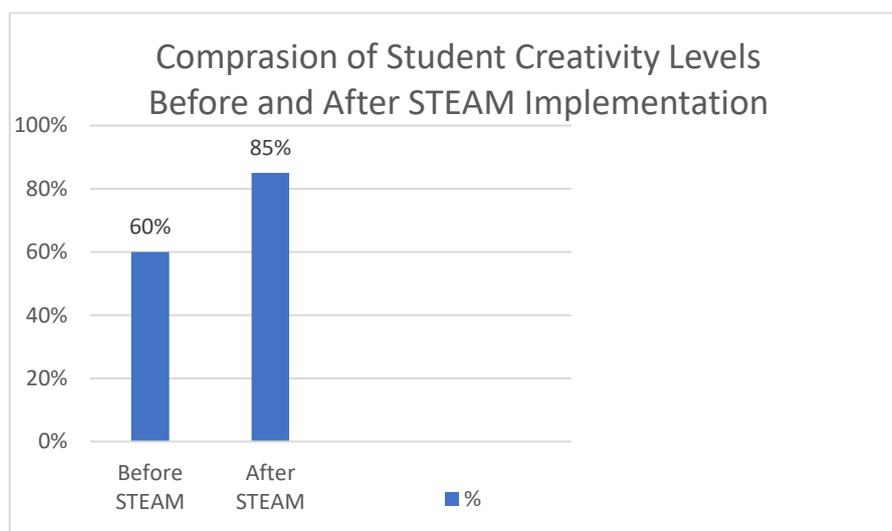
Meskipun STEAM terbukti efektif dalam meningkatkan kreativitas dan keterlibatan siswa, penelitian ini juga mengungkap beberapa tantangan. Salah satu tantangan utama yang diidentifikasi adalah waktu dan sumber daya yang dibutuhkan untuk merancang dan menerapkan pembelajaran berbasis STEAM. Guru melaporkan bahwa persiapan proyek STEAM memerlukan perencanaan yang matang, terutama dalam mengintegrasikan beberapa disiplin ilmu dalam satu proyek. Hal ini sejalan dengan temuan Campbell dan Dailey (2020), yang menyebutkan bahwa implementasi STEAM membutuhkan fleksibilitas dan penyesuaian yang tepat, terutama dalam konteks kurikulum yang sudah ada.

Selain itu, ada perbedaan dalam tingkat kesiapan siswa. Guru melaporkan bahwa beberapa siswa yang terbiasa dengan metode tradisional membutuhkan waktu lebih lama untuk beradaptasi dengan pendekatan yang lebih terbuka dan kreatif ini. Guru B mengungkapkan, "Tidak semua siswa nyaman dengan kebebasan yang diberikan oleh STEAM, dan beberapa dari mereka lebih suka instruksi yang lebih terstruktur."

Sesuai dengan temuan dalam literatur, STEAM terbukti berkontribusi secara signifikan terhadap pengembangan kreativitas siswa. Proyek yang menggabungkan berbagai elemen STEAM memungkinkan siswa untuk mengembangkan pemikiran kreatif dalam memecahkan masalah, baik dalam konteks matematika maupun kehidupan sehari-hari. Seperti yang ditemukan oleh Abdulrahman dan Mas'ud (2022), integrasi seni dalam pembelajaran STEAM membantu siswa dalam melihat aplikasi praktis dari konsep matematika, sehingga mendorong inovasi.

Implikasi dari temuan ini sangat penting bagi pengembangan kurikulum pendidikan. Dengan meningkatnya kebutuhan akan keterampilan kreatif dan kritis, adopsi pendekatan STEAM dalam pendidikan matematika menjadi semakin relevan. Sekolah disarankan untuk memperluas penggunaan STEAM di seluruh mata pelajaran

untuk memberikan pengalaman belajar yang lebih menyeluruh bagi siswa (Madden et al., 2018). Namun, penelitian ini juga memiliki keterbatasan, seperti ukuran sampel yang relatif kecil, yang dapat membatasi generalisasi temuan. Oleh karena itu, penelitian lebih lanjut dengan sampel yang lebih besar dan beragam diperlukan untuk memahami dampak STEAM secara lebih komprehensif. Diagram berikut menggambarkan perbandingan tingkat kreativitas siswa sebelum dan setelah penerapan STEAM:



**Gambar 2.** Diagram Perbandingan Tingkat kreativitas Siswa sebelum dan sesudah Penerapan STEAM

Hasil analisis ini menunjukkan bahwa integrasi STEAM tidak hanya membantu siswa memahami konsep matematika dengan lebih baik, tetapi juga mendorong mereka untuk berpikir lebih kreatif dan inovatif dalam menyelesaikan masalah.

Secara keseluruhan, penelitian ini menemukan bahwa penerapan pendekatan STEAM dalam pembelajaran matematika berperan penting dalam meningkatkan kreativitas dan keterlibatan siswa. Meskipun terdapat beberapa tantangan dalam implementasinya, pendekatan ini memberikan kontribusi positif terhadap pengembangan kemampuan berpikir kreatif siswa. Dengan perencanaan yang matang dan dukungan yang memadai, STEAM dapat menjadi pendekatan yang efektif untuk mengatasi keterbatasan pembelajaran matematika yang konvensional dan membantu siswa mengembangkan keterampilan yang diperlukan untuk menghadapi tantangan di era digital.

**KESIMPULAN**

Penelitian ini menunjukkan bahwa pendekatan STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) secara signifikan berkontribusi dalam meningkatkan kreativitas siswa dalam pembelajaran matematika. Dengan mengintegrasikan seni dan teknologi dalam pembelajaran, STEAM membantu siswa memahami konsep matematika dengan lebih baik serta mendorong mereka untuk berpikir lebih kreatif dan inovatif.

Melalui pendekatan berbasis proyek yang kolaboratif, siswa diberi kesempatan untuk memecahkan masalah matematika dalam konteks dunia nyata. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan STEAM meningkatkan keterlibatan dan motivasi siswa, memperdalam pemahaman mereka terhadap konsep abstrak, serta mendorong pemecahan masalah yang kreatif. Dari data wawancara, guru melaporkan peningkatan keterlibatan siswa dalam pembelajaran, di mana sebagian besar siswa menjadi lebih aktif dan tertarik untuk mengikuti proyek-proyek STEAM.

Meskipun terdapat tantangan seperti kebutuhan waktu yang lebih banyak dalam perencanaan dan implementasi, hasil yang dicapai menunjukkan bahwa STEAM adalah pendekatan yang efektif dalam meningkatkan kreativitas siswa. Oleh karena itu, penerapan STEAM dalam pembelajaran matematika direkomendasikan untuk terus dikembangkan guna mempersiapkan siswa menghadapi tantangan di era globalisasi yang semakin kompleks.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Abdulrahman, I., & Mas'ud, A. (2022). Creative Problem Solving Through the Integration of STEAM in Mathematics Education. *Journal of Educational Research*, 25(2), 112-127.
- Beers, S. Z. (2011). 21st Century Skills: Preparing Students for Their Future. *Northwest Journal of Teacher Education*, 8(2), 7-10.
- Bybee, R. W. (2013). *The Case for STEM Education: Challenges and Opportunities*. National Science Teachers Association Press.
- Campbell, C., & Dailey, J. (2020). Implementing STEAM in the Classroom: Challenges and Opportunities for Teachers. *Journal of STEAM Education*, 6(1), 43-56.
- Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (4th ed.). SAGE Publications.

- Guo, Y., Yang, J., & Shi, Y. (2019). The Impact of STEAM-Based Learning on Student Engagement and Creativity in the Classroom. *Journal of Educational Innovation*, 33(4), 512-529.
- Hasanah, R., Rahim, R., & Nuraini, N. (2021). Integrating STEAM into Primary School Curriculum to Foster Creativity and Problem-Solving Skills. *International Journal of Educational Research*, 48(2), 89-100.
- Honey, M., & Kanter, D. E. (Eds.). (2013). *Design, Make, Play: Growing the Next Generation of STEM Innovators*. Routledge.
- Istim, E. A., Nurhayati, S., & Rachman, A. (2022). Exploring Creativity Through the Integration of Arts in STEAM Learning: A Case Study in Indonesia. *Journal of STEAM Learning*, 12(1), 57-68.
- Leikin, R. (2009). Exploring Mathematical Creativity Using Multiple Solution Tasks. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 40(2), 253-266.
- Lee, J., & Yoon, S. (2019). Engaging Students in Mathematics Learning Through STEAM Activities: A Review of Case Studies. *Journal of Educational Technology and Society*, 22(4), 123-135.
- Madden, M. E., et al. (2013). Rethinking STEM Education: An Interdisciplinary STEAM Approach. *The Journal of Educational Research*, 106(4), 366-371.
- Mahdi, M. K., & Al-Enezi, M. (2021). Enhancing Student Engagement in Mathematics Through STEAM. *International Journal of STEM Education*, 5(3), 174-182.
- Permendikbud. (2013). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 65 Tahun 2013 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*.
- Quigley, C. F., Herro, D., & Jamil, F. M. (2017). Developing a Conceptual Model of STEAM Teaching and Learning. *School Science and Mathematics*, 117(1-2), 1-12.
- Shadiq, F. (2019). Peran Kreativitas dalam Pembelajaran Matematika di Era Globalisasi. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(2), 105-118.
- Zhou, H., Lin, L., & Chen, C. (2020). Effectiveness of STEAM Education on Student Motivation and Creativity: A Meta-Analysis. *Journal of Educational Psychology*, 35(2), 223-240.