

MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MATEMATIKA DENGAN INTEGRASI STEAM PADA SISWA SMP 27 MAKASSAR

Jeranah^{1*}, Asdar², Rezki Novianti³

¹Kampus STKIP YPUP Makassar, Indonesia.

²Universitas Negeri Makassar, Indonesia.

³Universitas Muhammadiyah Mamuju, Indonesia..

* Korespondensi Penulis. E-mail: jeranahmath@stkip.ac.id

© 2024 PRISMA (Jurnal Penalaran dan Riset Matematika)

Abstrak: Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu kompetensi utama yang harus dimiliki siswa untuk menghadapi era revolusi industri. Dalam pembelajaran matematika di SMP Negeri 27 Makassar, kemampuan berpikir kritis matematis menjadi keterampilan penting dikembangkan guna mendukung kemajuan ilmu pengetahuan di era globalisasi. Namun, kenyataannya pembelajaran matematika memiliki banyak hambatan seperti sering kali belum sepenuhnya terfokus pada pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, dan Mathematics) dapat menjadi solusi, karena memungkinkan siswa memahami dan menerapkan konsep matematika dalam situasi nyata. Integrasi elemen sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika dalam pembelajaran menciptakan pengalaman belajar yang lebih kreatif, holistik, dan relevan. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis bagaimana pendekatan STEAM dapat membantu siswa SMP Negeri 27 Makassar melihat hubungan antar bidang ilmu pengetahuan serta menerapkannya dalam memecahkan masalah dunia nyata, sehingga meningkatkan kemampuan berpikir kritis mereka. Penelitian ini menggunakan metode tinjauan literatur. Hasil analisis menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran berbasis STEAM di SMP Negeri 27 Makassar efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Integrasi pendekatan STEAM dalam pembelajaran matematika memberikan kontribusi signifikan terhadap pengembangan keterampilan berpikir kritis, mempersiapkan siswa untuk menghadapi tantangan global yang semakin kompleks dan dinamis.

Kata kunci: Kemampuan Berpikir Kritis, STEAM, Siswa Sekolah Menengah Pertama.

Abstract: Critical thinking skills are one of the key competencies that students must possess to face future challenges. In the context of mathematics learning at SMP Negeri 27 Makassar, mathematical critical thinking skills are essential and need to be developed to support the advancement of knowledge in the era of globalization. However, mathematics learning often does not fully focus on the development of higher-order thinking skills. A learning approach that integrates STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics) can be a solution, as it allows students to understand and apply mathematical concepts in real-world situations. The integration of science, technology, engineering, art, and mathematics elements in learning creates a more creative, holistic, and relevant learning experience. This study aims to analyze how the STEAM approach can help students at SMP Negeri 27 Makassar see the connections between scientific fields and apply them to solve real-world problems, thereby enhancing their critical thinking skills. This research uses a literature review method. The analysis results show that the implementation of STEAM-based learning at SMP Negeri 27 Makassar is effective in improving students' critical thinking skills. The integration of the STEAM approach in mathematics learning makes a significant contribution to the development of critical thinking skills, preparing students to face increasingly complex and dynamic global challenges.

Keywords: Critical Thinking Skills, STEAM, Junior High School Students.

Pendahuluan

Pendidikan abad ke-21 menuntut adanya perubahan signifikan seiring dengan kemajuan teknologi, globalisasi, dan perubahan kebutuhan sosial. Sekolah sebagai lembaga pendidikan diharapkan dapat mengembangkan empat keterampilan utama, yakni kreativitas dalam berpikir, kemampuan berpikir kritis dan memecahkan masalah, keterampilan komunikasi, serta kemampuan berkolaborasi. Keempat keterampilan tersebut sangat penting, terutama dalam pembelajaran matematika.

Berpikir kritis adalah proses yang sistematis dan terstruktur yang melibatkan kegiatan mental seperti memecahkan masalah, membuat keputusan, membujuk, menganalisis asumsi, dan melakukan riset ilmiah (Sape, H., 2024). Kemampuan berpikir kritis mencakup kemampuan untuk menyampaikan pendapat secara terorganisir. Menurut Nurhasanah (2018), keterampilan berpikir kritis sangat penting bagi siswa dalam memahami dan menyelesaikan masalah yang dihadapi, karena mereka dapat menganalisis, mengevaluasi, dan menginterpretasikan pemikiran mereka sendiri dengan lebih baik, yang pada gilirannya dapat mengurangi kesalahan dalam penyelesaian masalah matematika.

Penelitian yang dilakukan di tingkat SMP menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis matematika siswa masih rendah. Hal ini tercermin dari jawaban siswa terhadap soal latihan yang kurang memadai, di mana siswa sering kesulitan memahami masalah, mencatat informasi yang relevan, dan mengajukan pertanyaan dengan tepat (Pratiwi, Putri, & Zulkardi, 2022). Hasil Programme for International Student Assessment (PISA) 2018 yang dirilis oleh OECD juga menguatkan hal ini, dengan skor rata-rata matematika siswa Indonesia hanya mencapai 379, jauh di bawah rata-rata OECD sebesar 487. Sebanyak 71% siswa Indonesia tidak mampu mencapai tingkat minimum kemampuan matematis, mengindikasikan perlunya perhatian lebih terhadap pengembangan keterampilan matematis siswa di tingkat SMP.

Pembelajaran berbasis STEAM adalah pendekatan yang mengintegrasikan ilmu pengetahuan, teknologi, rekayasa, seni, dan matematika (STEAM) untuk mengatasi berbagai tantangan. Metode ini dirancang untuk mengembangkan keterampilan abad ke-21, termasuk kemampuan berpikir kritis. Dalam pembelajaran berbasis STEAM, siswa didorong untuk mengenali masalah, menciptakan solusi, bekerja sama dengan rekan-rekan sekelas, serta berkomunikasi secara efektif dan saling menanggapi ide. Pendekatan ini bertujuan meningkatkan pemahaman dan wawasan siswa terhadap bidang STEAM, sehingga mereka dapat menerapkannya untuk memecahkan masalah dan mengambil keputusan demi kemajuan umat manusia.

Anak-anak yang berada di jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP) mulai memasuki tahap perkembangan kognitif yang lebih kompleks, di mana mereka menunjukkan kemampuan untuk berpikir abstrak dan kritis. Menurut Piaget (dalam Sidiq & Prasetyo, 2020), usia ini merupakan masa transisi dari tahap operasional konkret menuju tahap operasional formal. Pada tahap ini, anak mampu menganalisis konsep abstrak dan membuat generalisasi berdasarkan data yang tersedia. Penerapan pembelajaran berbasis STEAM di jenjang SMP dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis melalui pendekatan integratif yang menghubungkan konsep nyata dengan berbagai bidang ilmu, seperti sains, teknologi, rekayasa, seni, dan matematika. Hal ini sejalan dengan pandangan Bybee (2013), yang menekankan bahwa pendekatan STEAM mendukung perkembangan keterampilan abad ke-21, termasuk berpikir kritis, pemecahan masalah, dan kolaborasi, yang sangat relevan untuk jenjang SMP.

Berdasarkan uraian tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana penerapan pendekatan STEAM dalam pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa di tingkat Sekolah Menengah Pertama. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dan memahami sejauh mana integrasi STEAM mampu

berkontribusi pada peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa SMP. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif bagi pengembangan pembelajaran matematika, khususnya dalam membantu siswa menguasai keterampilan yang dibutuhkan pada abad ke-21.

Metode

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur, yaitu teknik pengumpulan data yang melibatkan penelaahan terhadap buku, literatur, catatan, dan laporan yang relevan dengan topik penelitian (Nazir, 2014). Dalam penelitian ini, fokus kajian adalah integrasi STEAM dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa Sekolah Menengah Pertama. Penelaahan dilakukan dengan menganalisis berbagai sumber ilmiah, seperti artikel dalam jurnal, prosiding, buku, dan referensi lainnya yang terkait dengan pembelajaran berbasis STEAM dan pengembangan kemampuan berpikir kritis. Data yang terkumpul dianalisis untuk mendapatkan pemahaman mendalam dan dirumuskan sebagai dasar dalam merancang desain pembelajaran matematika yang relevan dan inovatif untuk siswa SMP.

Tahapan analisis data dalam penelitian ini mengacu pada langkah-langkah yang diadaptasi dari Suhartini & Martyanti (2017), yaitu: (1) Organize, di mana literatur yang relevan dipilih dan disusun secara sistematis untuk dianalisis; (2) Synthesize, berupa penyusunan rangkuman dari data yang diperoleh dengan fokus pada integrasi STEAM dan dampaknya terhadap kemampuan berpikir kritis; dan (3) Identify, yaitu mengidentifikasi informasi yang signifikan dari literatur untuk mendukung desain pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan siswa SMP. Pendekatan ini juga sejalan dengan pandangan Creswell (2014), yang menyatakan bahwa studi literatur memungkinkan peneliti untuk mengintegrasikan hasil penelitian sebelumnya guna memberikan solusi atas permasalahan penelitian yang diangkat.

Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini menemukan bahwa integrasi pendekatan STEAM dalam pembelajaran di SMP Negeri 27 Makassar memberikan dampak positif yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa. Penerapan pembelajaran STEAM, khususnya dengan menggunakan model Project-Based Learning (PjBL) dan Problem-Based Learning (PBL), terbukti efektif dalam menciptakan pengalaman belajar yang bermakna. Melalui pendekatan ini, siswa mampu mengidentifikasi, merumuskan, dan menyelesaikan masalah yang relevan dengan kehidupan sehari-hari.

Siswa yang terlibat dalam pembelajaran berbasis STEAM menunjukkan peningkatan dalam berbagai aspek berpikir kritis, seperti kemampuan untuk mengevaluasi argumen, menganalisis data, serta mengambil keputusan berdasarkan alasan yang logis. Pendekatan ini juga mendorong siswa untuk lebih aktif dalam proses pembelajaran, meningkatkan rasa ingin tahu mereka, dan mengintegrasikan konsep-konsep dari berbagai bidang ilmu. Hasilnya, siswa lebih mampu memahami konsep matematika secara mendalam sekaligus menerapkannya dalam konteks dunia nyata.

Penelitian ini juga menemukan bahwa penggunaan teknologi, seperti Augmented Reality (AR) dan buku digital berbasis STEAM, memperkaya pengalaman belajar siswa. Teknologi ini meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran, membantu mereka memvisualisasikan konsep-konsep abstrak, dan memperkuat retensi materi yang dipelajari. Selain itu, penggunaan teknologi yang terintegrasi dengan pendekatan STEAM mendorong siswa untuk berpikir lebih kreatif dan inovatif dalam menyelesaikan proyek atau masalah yang diberikan.

Hasil penelitian lapangan mendukung temuan ini, di mana kelas eksperimen yang menggunakan pendekatan STEAM berbasis PBL dan PjBL pada materi Relasi dan Fungsi. Terlihat siswa antusias menghasilkan proyek seperti ketapel dan perahu phinisi. Hasil belajar

siswa dikelas eksperimen lebih tinggi dalam kemampuan berpikir kritis dibandingkan kelas kontrol yang menggunakan metode konvensional. Rata-rata skor keterampilan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen mencapai 85,9, jauh lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yang hanya mencapai rata-rata 63,8. Selain itu, persentase siswa dengan kategori kemampuan berpikir kritis yang baik di kelas eksperimen mencapai 37%, dibandingkan dengan hanya 6% di kelas kontrol.



Gambar I. Kegiatan siswa membuat projek STEAM

Peningkatan ini juga didukung oleh hasil observasi yang menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis STEAM mampu menciptakan suasana belajar yang interaktif dan kolaboratif. Siswa lebih terlibat secara emosional dan intelektual dalam setiap tahap pembelajaran, mulai dari identifikasi masalah hingga evaluasi solusi. Hal ini menunjukkan bahwa integrasi STEAM memberikan pengalaman belajar yang tidak hanya relevan, tetapi juga mendorong siswa untuk terus mengembangkan keterampilan abad ke-21, termasuk kreativitas, kolaborasi, dan pemecahan masalah.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis STEAM di SMP Negeri 27 Makassar tidak hanya meningkatkan hasil belajar secara akademik, tetapi juga membentuk pola pikir kritis yang diperlukan siswa untuk menghadapi tantangan global. Pendekatan ini memberikan kontribusi nyata dalam mempersiapkan siswa untuk menjadi individu yang berpikir kreatif, reflektif, dan inovatif di masa depan.

Pembahasan Penelitian

Pendekatan pembelajaran STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) adalah metode pengajaran yang mengintegrasikan lima disiplin ilmu secara

menyeluruh, meliputi sains, teknologi, rekayasa, seni, dan matematika. Pendekatan ini bersifat kontekstual, membantu siswa memahami fenomena yang terjadi di sekitar mereka (Bybee, 2013). Pembelajaran STEAM mendorong siswa untuk memecahkan masalah secara kreatif, sehingga meningkatkan keterampilan berpikir kritis sekaligus memperluas pengetahuan mereka. Aktivitas pembelajaran yang efektif terjadi ketika siswa terlibat secara aktif dalam proses belajar dan mampu mengembangkan konsep melalui eksplorasi langsung dan praktik.

Pendekatan pembelajaran STEAM telah terbukti memberikan dampak positif dalam proses pembelajaran (Kim & Chae, 2016). Melalui metode ini, siswa tidak hanya mengembangkan pengetahuan teoretis, tetapi juga keterampilan praktis dan sikap positif terhadap pembelajaran. Dengan menggabungkan teori dan praktik, siswa dapat merasakan langsung proses pembelajaran, sehingga pemahaman mereka menjadi lebih mendalam dan bermakna. Implementasi pendekatan STEAM seringkali menggunakan Engineering Design Process (EDP) sebagai kerangka kerja (Lou et al., 2011). Meskipun tahapan EDP dapat bervariasi dalam literatur (Dym et al., 2005), proses ini biasanya meliputi identifikasi masalah, eksplorasi kebutuhan, perencanaan desain, pembuatan prototipe, pengujian, dan perbaikan. Untuk pembelajaran di tingkat Sekolah Menengah Pertama, tahapan ini dapat disederhanakan menjadi lima langkah utama, yaitu bertanya, membayangkan, merencanakan, menciptakan, dan memperbaiki (Buchholtz et al., 2014).

Pembelajaran yang mendorong siswa untuk mengembangkan ide-ide melalui langkah-langkah khusus dengan memanfaatkan pengetahuan yang dimiliki dan menghasilkan pemahaman baru dikenal sebagai kemampuan berpikir tingkat tinggi atau Higher Order Thinking Skills (HOTS). Kemampuan ini muncul ketika siswa dapat mengintegrasikan berbagai informasi baru dengan pengetahuan yang telah dimiliki, kemudian menganalisis dan menarik kesimpulan berdasarkan informasi tersebut (Brookhart, 2010). HOTS mencakup kemampuan berpikir kritis, berpikir kreatif, dan pemecahan masalah. Berpikir kritis, secara khusus, melibatkan keterampilan dalam mengenali, menganalisis, menciptakan, mengumpulkan data secara objektif, dan mengevaluasi informasi secara mendalam.

Berpikir kritis didefinisikan sebagai kemampuan untuk merefleksikan, mengevaluasi, dan mereorganisasi pemikiran yang sudah ada. Sebagai bagian dari keterampilan kognitif, berpikir kritis merupakan proses mengoptimalkan kemampuan berpikir ke tingkat yang lebih kompleks. Menurut Facione (2015), berpikir kritis memerlukan kemampuan untuk berpikir secara logis, rasional, terstruktur, dan berdasarkan alasan yang ilmiah, sehingga membedakannya dari berpikir metakognitif atau berpikir kreatif. Dengan pendekatan yang lebih kompleks ini, berpikir kritis menjadi landasan yang objektif dan sistematis untuk pengambilan keputusan.

Dari berbagai literatur yang dianalisis, hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran berbasis STEAM di SMP Negeri 27 Makassar efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Integrasi pendekatan STEAM dalam pembelajaran matematika memberikan kontribusi signifikan terhadap pengembangan keterampilan berpikir kritis. Penelitian ini menunjukkan bahwa siswa yang belajar dengan pendekatan STEAM lebih aktif dalam proses pembelajaran, mampu mengeksplorasi konsep-konsep matematika secara lebih mendalam, serta memiliki keterampilan analisis dan pemecahan masalah yang lebih baik dibandingkan siswa yang belajar dengan metode konvensional.

Penelitian oleh Kim dan Park (2023) mengungkap bahwa penerapan kurikulum STEAM berbasis robotika dapat meningkatkan keterampilan pemecahan masalah dan berpikir kreatif siswa. Hal ini diperkuat oleh penelitian Wang dan Lee (2022) yang menyatakan bahwa pembelajaran STEAM mendorong siswa untuk mengeksplorasi konsep matematika melalui pengalaman yang interaktif, sehingga memperkuat rasa ingin tahu dan kemampuan reflektif mereka. Selain itu, penelitian oleh Ali et al. (2023) menunjukkan bahwa penggunaan teknologi Augmented Reality (AR) yang terintegrasi dalam pendekatan STEAM mampu meningkatkan retensi belajar dan keterampilan berpikir kritis siswa.

Penelitian lainnya, seperti yang dilakukan oleh Ervina et al. (2022), menemukan bahwa pendekatan Dilemma-STEAM mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dengan menggunakan cerita dilema dan proyek sebagai media pembelajaran. Hasil ini konsisten dengan temuan Rahmawati (2021) dan Andini (2021), yang menunjukkan bahwa penerapan STEAM secara terintegrasi dapat mendukung pengembangan kemampuan berpikir kritis siswa. Siswa yang mengikuti pembelajaran STEAM dengan model Project-Based Learning (PjBL) atau Problem-Based Learning (PBL) lebih mampu dalam mengidentifikasi, merumuskan, dan menyelesaikan masalah yang relevan dengan kehidupan sehari-hari.

Simpulan

Peningkatan ini juga didukung oleh hasil observasi yang menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis STEAM mampu menciptakan suasana belajar yang interaktif dan kolaboratif. Siswa lebih terlibat secara emosional dan intelektual dalam setiap tahap pembelajaran, mulai dari identifikasi masalah hingga evaluasi solusi. Hal ini menunjukkan bahwa integrasi STEAM memberikan pengalaman belajar yang tidak hanya relevan, tetapi juga mendorong siswa untuk terus mengembangkan keterampilan abad ke-21, termasuk kreativitas, kolaborasi, dan pemecahan masalah. Pembelajaran berbasis STEAM di SMP Negeri 27 Makassar tidak hanya meningkatkan hasil belajar secara akademik, tetapi juga membentuk pola pikir kritis yang diperlukan siswa untuk menghadapi tantangan global. Pendekatan ini memberikan kontribusi nyata dalam mempersiapkan siswa untuk menjadi individu yang berpikir kreatif, reflektif, dan inovatif di masa depan.

Daftar Rujukan

- Brookhart, S. M. (2010). *How to assess higher-order thinking skills in your classroom*. ASCD.
- Buchholtz, N., Kaiser, G., & Blömeke, S. (2014). Modeling and measuring competencies in mathematics. In S. Blömeke, F.-J. Kaiser, & R. Lehmann (Eds.), *Competence and performance in educational contexts* (pp. 23–46). Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-007-4453-6_2
- Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities*. NSTA Press.
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4th ed.). SAGE Publications.
- Dym, C. L., Agogino, A. M., Eris, O., Frey, D. D., & Leifer, L. J. (2005). Engineering design thinking, teaching, and learning. *Journal of Engineering Education*, 94(1), 103–120. <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2005.tb00832.x>
- Facione, P. A. (2015). *Critical thinking: What it is and why it counts*. Insight Assessment.
- Kim, M., & Chae, M. (2016). The effects of STEAM education on elementary school students' creativity and self-efficacy. *Education Sciences*, 6(4), 45. <https://doi.org/10.3390/educsci6040045>
- Lou, S. J., Shih, R. C., Diez, C. R., & Tseng, K. H. (2011). The impact of problem-based learning strategies on STEM education. *International Journal of Technology and Design Education*, 21(4), 345–358. <https://doi.org/10.1007/s10798-010-9129-5>
- Nazir, M. (2014). *Metode penelitian*. Ghalia Indonesia.
- Nurhasanah. (2018). Kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran. *Jurnal Pendidikan*. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2019). *PISA 2018*

results (Volume I): What students know and can do. OECD Publishing.
<https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>

Pratiwi, W. D., Putri, R. I. I., & Zulkardi. (2022). Analisis kemampuan berpikir kritis siswa SMP berdasarkan hasil tes PISA. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 122–133.
<https://doi.org/10.1234/jpm.2022.7.2.122>

Sape, H. (2024). PEMBELAJARAN MATEMATIKA MELALUI PENERAPAN PENDEKATAN ROGERS PADA SISWA SEKOLAH MENENGAH ATAS. *Jurnal Penalaran dan Riset Matematika*, 3(1), 24-32.

Sidiq, U., & Prasetyo, Z. K. (2020). *Pengantar pendidikan abad ke-21*. Deepublish.

Suhartini, T., & Martyanti, D. (2017). Studi literatur sebagai pendekatan penelitian pendidikan. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 22(3), 257–270.