



# Integrasi STEAM dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar

Wella Pasca Emilidha<sup>a,\*</sup>, Wardono<sup>b</sup>, Budi Waluya<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Program Doktor, Pendidikan Matematika, SPs Universitas Negeri Semarang, Sekaran, Gunungpati, Semarang, 50229, Indonesia  
<sup>b</sup> FMIPA, Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Semarang, Sekaran, Gunungpati, Semarang, 50229, Indonesia

\* Alamat Surel: wellapasca@students.unnes.ac.id

## Abstrak

Kompetensi masa depan yang harus dimiliki siswa salah satunya adalah kemampuan berpikir kritis. Kemampuan berpikir kritis matematis merupakan salah satu kemampuan yang penting untuk ditingkatkan sebagai upaya menunjang perkembangan ilmu pengetahuan di era globalisasi. Kurangnya kemampuan berpikir kritis matematis ini disebabkan karena pembelajaran matematika pada umumnya belum terfokus pada pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Pembelajaran dengan mengintegrasikan STEAM (*Sciences, Technology, Engineering, Art, dan Mathematics*) memungkinkan siswa untuk memahami dan menerapkan konsep-konsep matematika dalam konteks nyata, dengan menggabungkan elemen sains, teknologi, teknik, dan seni. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui Pendekatan STEAM menyajikan pembelajaran yang lebih holistik, kreatif, dan terintegrasi, memungkinkan siswa untuk melihat keterkaitan antara berbagai bidang ilmu pengetahuan dan menerapkannya dalam pemecahan masalah dunia nyata sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada siswa sekolah dasar. Hal ini diharapkan dapat mempersiapkan siswa untuk menghadapi tantangan di era globalisasi yang semakin kompleks dan terus berkembang. Metode penelitian yang digunakan adalah tinjauan literatur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran dengan mengintegrasikan STEAM dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa di sekolah dasar. Hasil ini menunjukkan bahwa integrasi STEAM dalam pembelajaran matematika dapat memberikan kontribusi penting dalam pengembangan kemampuan berpikir kritis siswa di tingkat sekolah dasar, mempersiapkan siswa dalam menghadapi masalah yang kompleks.

Kata kunci: Kemampuan Berpikir Kritis, STEAM, Siswa Sekolah Dasar

© 2023 Dipublikasikan oleh Jurusan Matematika, Universitas Negeri Semarang

## 1. Pendahuluan

Tuntutan abad ke-21 dalam pendidikan memberikan transformasi yang signifikan karena kemajuan teknologi, globalisasi, dan perubahan kebutuhan sosial. Sekolah sebagai lembaga pendidikan dituntut untuk memiliki empat keterampilan pada abad 21 yaitu keterampilan berpikir kreatif (*creative thinking*), berpikir kritis dan pemecahan masalah (*critical thinking and problem solving*), berkomunikasi (*communication*), dan berkolaborasi (*collaboration*). Keempat keterampilan ini menjadi hal yang sangat penting untuk dilakukan termasuk pada saat pembelajaran matematika berlangsung.

Berpikir kritis merupakan suatu proses yang terarah dan jelas yang digunakan dalam kegiatan mental seperti memecahkan masalah, mengambil keputusan, membujuk, menganalisis asumsi dan melakukan penelitian ilmiah. Berpikir kritis adalah kemampuan untuk berpendapat dengan cara yang terorganisasi. Menurut Widiyanti dkk. (2016), keterampilan berpikir kritis siswa diperlukan untuk memahami dan memecahkan masalah yang dihadapi dengan mampu menganalisis, mengevaluasi, dan menginterpretasi pemikiran mereka sendiri untuk lebih baik sehingga memungkinkan kesalahan dalam menyelesaikan masalah matematika diminimalisir.

To cite this article:

Emilidha, W. P., Wardono, & Waluya, B. (2024). Integrasi STEAM dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika 7*, 301-308

Penelitian yang telah dilakukan oleh Pane (2019) menyatakan bahwa keterampilan berpikir kritis matematika siswa masih rendah. Keterampilan berpikir kritis matematika yang rendah pada jawaban soal latihan yang diberikan tidak memuaskan, siswa tidak mampu memahami masalah yang ditunjukkan dengan mencatat apa yang diketahui dan bertanya dengan tepat (Pratiwi, Putri, & Zulkardi, 2022). Selain itu berdasarkan Hasil studi *Programme for International Student Assessment (PISA) 2018* yang dirilis oleh OECD menunjukkan bahwa skor rata-rata matematika mencapai 379 dengan skor rata-rata OECD 487. Hasil ini juga menunjukkan bahwa kemampuan matematis siswa di Indonesia tergolong rendah karena 71% siswa tidak mencapai tingkat minimum kemampuan matematis.

Pembelajaran berbasis STEAM adalah sebuah pendekatan pembelajaran yang menekankan pada hubungan pengetahuan dan keterampilan *science, technology, engineering, art, dan mathematics* (STEAM) untuk mengatasi masalah. Pembelajaran berbasis STEAM merupakan pendekatan yang dapat digunakan dalam pengembangan keterampilan abad 21 bagi peserta didik salah satunya adalah keterampilan berpikir kritis. Sejalan dengan hal tersebut, pembelajaran berbasis STEAM juga menuntut peserta didik untuk mengidentifikasi suatu masalah, menciptakan sesuatu guna menyelesaikan permasalahan, berkolaborasi dengan teman-teman sekelas untuk memecahkan masalah, serta berkomunikasi secara efektif serta menanggapi ide satu sama lain. Tujuan pembelajaran berbasis STEAM adalah agar pemahaman dan pengetahuan peserta didik mengenai *science, technology, engineering, art, dan mathematics* dapat meningkat, sehingga pemahaman tersebut dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dan membuat suatu keputusan untuk kemajuan manusia.

Menurut Piaget (dalam Sidiq dan Prasetyo: 2020) anak pada usia sekolah dasar masuk ke dalam tahap operasional konkret. Pada tahap ini berada pada rentang usia 7-12 tahun, tahap ini dicirikan dengan perkembangan sistem pemikiran yang didasarkan pada aturan-aturan yang logis. Anak sudah bisa mengembangkan operasi logis. Anak-anak pada usia ini memiliki ketertarikan untuk mempelajari sesuatu yang real dan saling berhubungan. Integrasi STEAM memungkinkan pembelajaran dengan meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada anak sekolah dasar.

Berdasarkan uraian di atas, rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana integrasi STEAM pada pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar. Diharapkan dengan penelitian ini, dapat menjawab tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui dan memahami sejauh mana integrasi STEAM mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar. Penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan manfaat untuk pengembangan pembelajaran matematika dalam meningkatkan keterampilan yang harus dikuasai siswa pada abad 21 ini.

---

## 2. Metode (untuk artikel hasil kajian, bagian ini tidak ada)

Penelitian pada artikel ini menggunakan studi literatur yaitu salah satu teknik pengumpulan data dimana dilakukan penelaahan terhadap buku, literatur, catatan dan laporan yang berkaitan dengan masalah yang sedang diteliti (Nazir, 2014). Penelaahan terhadap integrasi STEAM dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar dilakukan melalui kegiatan studi literatur untuk menemukan kedalaman makna topik yang dibahas. Data diambil dari artikel dalam jurnal, prosiding, buku dan sumber ilmiah lainnya mengenai topik yang dibahas dalam artikel ini. Data yang terkumpul dianalisis dan ditarik kesimpulan untuk merancang desain pembelajaran matematika yang relevan dan inovatif. Berikut tahap dalam proses analisis data menurut Suhartini & Martyanti (2017) diantaranya, (1) organize, dilakukan pengorganisasian dan mengkaji literatur akan digunakan, (2) synthesize, peneliti menyusun rangkuman berdasarkan data yang diperoleh dari langkah sebelumnya, dan (3) identify, dilakukan untuk mengidentifikasi informasi yang relevan dalam literatur.

---

## 3. Pembahasan

Berikut beberapa pembahasan terkait hasil identifikasi informasi yang relevan dalam literatur terkait, STEAM, kemampuan berpikir kritis, karakteristik siswa sekolah dasar, model pembelajaran PjBL, model pembelajaran PBL, dan integrasi STEAM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar.

### 3.1. STEAM

Pendekatan pembelajaran STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, dan Mathematics*) merupakan pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan lima bidang ilmu secara terpadu, yaitu sains, teknologi, rekayasa, seni, dan matematika. Pembelajaran STEAM merupakan sebuah pembelajaran yang kontekstual, dimana anak akan memahami peristiwa-peristiwa di sekitar mereka (Yakman, 2012). Pembelajaran STEAM mengajarkan anak untuk memecahkan masalah, sehingga anak mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan pengetahuan yang anak miliki. Aktivitas pembelajaran yang baik adalah ketika anak dapat terlibat secara langsung pada proses pembelajaran, serta anak mampu mengembangkan konsep yang diketahui dengan cara mencoba.

Pendekatan pembelajaran STEAM memiliki dampak positif pada pembelajaran (Becker, K & Park, 2011). metode STEAM dapat mengembangkan kognitif anak didik, keterampilan, dan sikap mereka. Pada pembelajaran STEAM anak tidak hanya diajarkan pengetahuan secara teori saja namun juga praktik. Dengan demikian, anak akan mengalami secara langsung proses pembelajaran yang dilakukan, sehingga pengetahuan anak akan lebih banyak dan lebih bermakna.

Penerapan pendekatan STEAM pada umumnya menggunakan proses desain rekayasa atau *engineering design process* (EDP; Ozkan & Umdu Topsakal, 2021). Meskipun terdapat variasi tahapan-tahapan EDP yang ditemukan dalam literatur (Haik et al., 2017, p. 9; Hubka, 2015, p. 31), tahapan-tahapan tersebut biasanya terdiri dari klarifikasi masalah, perakitan program untuk kebutuhan, perencanaan desain, pembuatan, pengujian, dan pengoptimalan prototipe, analisis produk, dan presentasi. Untuk kepentingan pembelajaran, tahapan-tahapan tersebut dapat disederhanakan menjadi lima tahapan, yaitu menanya, mengimajinasikan, merencanakan, mengkreasi, dan memperbaiki (Hester & Cunningham, 2007).

### 3.2. Kemampuan Berpikir Kritis

Pembelajaran yang menuntun siswa mengembangkan gagasan melalui langkah khusus dengan memanipulasi pengetahuan yang didapat yang menghasilkan pengetahuan baru disebut dengan kemampuan berpikir tingkat tinggi atau *Higher Order Thinking Skill* (HOTS). Kemampuan ini dapat muncul ketika siswa mampu menghubungkan berbagai informasi atau pengetahuan yang didapat dengan informasi yang telah ada sebelumnya untuk selanjutnya dikembangkan dengan memecahkan kesimpulan dari informasi tersebut (Rosnawati, 2012: 19). Kemampuan berpikir tingkat tinggi meliputi kemampuan berpikir kritis, kemampuan berpikir kreatif dan kemampuan memecahkan masalah. Kemampuan dalam mengenal, menganalisis, mengkreasi, mengambil data secara obyektif dan mengevaluasi data dinamakan kemampuan berpikir kritis.

Definisi berpikir kritis diartikan sebagai kemampuan untuk berpikir kembali, menguji kembali, merestrukturisasi pemikiran yang sudah ada. Berpikir kritis adalah bagian dari keterampilan kognitif, maka keterampilan berpikir kritis menjadi suatu proses pengoptimalan kemampuan berpikir menuju tahapan yang lebih kompleks. Mendukung asumsi tersebut Lau (2011: 34) menjelaskan bahwa berpikir kritis menuntut individu untuk berpikir secara lebih jernih, rasional, tersistematis, logis dan memiliki alasan ilmiah mendasar yang memungkinkannya berbeda dari konsep berpikir metakognitif ataupun berpikir kreatif. Dengan prinsip berpikir yang lebih kompleks tersebut, konteks berpikir kritis menjadi semakin objektif dan mendasar.

Menurut Rasiman dan Kartinah (dalam Irdyanti:2018) berpikir kritis dapat dipandang sebagai kemampuan berpikir siswa untuk membandingkan dua atau lebih informasi, misalkan informasi yang diterima dari luar dengan informasi yang dimiliki. Menurut Wulandari (2017:39) berpikir kritis adalah aktivitas mental individu untuk membuat keputusan dalam memecahkan masalah yang dihadapi dengan berbagai informasi yang sudah diperoleh melalui beberapa kategori. Inch (dalam Irdyanti:2018) menyebutkan bahwa berpikir kritis mempunyai delapan komponen yang saling terkait yaitu (1) adanya masalah, (2) mempunyai tujuan, (3) adanya data dan fakta, (4) teori, definisi, aksioma, dalil, (5) awal penyelesaian, (6) kerangka penyelesaian, (7) penyelesaian dan kesimpulan, dan (8) implikasi. Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu modal dasar atau modal intelektual yang sangat penting bagi setiap orang dan merupakan bagian yang fundamental dari kematangan manusia. Salah satu tujuan

berpikir kritis menurut Najla (2016:20) adalah “dapat membantu siswa membuat kesimpulan dengan mempertimbangkan data dan fakta yang terjadi di lapangan.” Berdasarkan beberapa pendapat para ahli di atas, dapat disimpulkan bahwa berpikir kritis adalah menyimpulkan apa yang diketahui, mengetahui cara menggunakan informasi untuk memecahkan suatu permasalahan dan mampu mencari sumber informasi yang relevan sebagai pendukung pemecahan masalah.

### 3.3. Karakteristik Siswa Sekolah Dasar

Karakteristik umum anak usia SD/MI adalah senang bermain, senang bergerak, senang bekerja dalam kelompok, serta senang merasakan/melakukan secara langsung. Oleh karena itu, guru hendaknya mengembangkan pembelajaran yang mengandung unsur permainan, memungkinkan siswa untuk bergerak dan bekerja atau belajar dalam kelompok, serta memberikan kesempatan kepada siswa untuk terlibat langsung dalam pembelajaran. Karakteristik belajar anak usia SD/MI yaitu: dari konkret ke abstrak, dari keseluruhan ke bagian-bagian, dari sederhana ke kompleks, lingkungan yang makin meluas, belajar dan bermain, kelompok Sebaya, penguasaan keterampilan dasar, perkembangan pembelajaran. Pemikiran Wagner juga memberi pemahaman akan perlunya keterampilan berpikir kritis bagi anak usia SD bersifat mutlak ada. Dengan asumsi demikian maka dapat juga disimpulkan bahwa sesungguhnya keterampilan berpikir kritis ini telah dimiliki oleh siswa usia SD dengan rentang usia (6/7-11/12 tahun). Meskipun demikian, pada siswa sekolah dasar, keterampilan berpikir kritis tidak sekompleks konteks berpikir kritis untuk remaja atau orang dewasa. Hal ini dimungkinkan karena kemampuan berpikir anak SD masih pada tahap operasional konkret sesuai teori perkembangan Piaget. Mempertegas pemikiran Wagner, seorang psikolog Erick Erickson (Bowel, et. al, 2010: 142) juga berpendapat bahwa anak pada usia SD awal pun telah memiliki kemampuan kompleks untuk menghadapi tantangan, menyelesaikan masalah dan menyelesaikan tugas, jika mereka diberi ruang dan kesempatan.

Papalia & Feldman (2014: 23) berpendapat bahwa pada tahap perkembangan operasional konkret, pemahaman anak sudah lebih optimal dalam hal konsep spasial, sebab akibat, kategorisasi, penalaran induktif dan deduktif, konservasi dan angka. Hal ini berimplikasi pada kemampuan anak pada usia SD khususnya untuk siswa kelas V, telah ada pada pemikiran logis tetapi bukan abstrak; kemampuan mengambil keputusan secara lengkap sesuai urutan; pemahaman logika dari yang khusus ke umum; serta sedikit pemahaman dari logika umum ke khusus; serta kemampuan konservasi yang memungkinkan siswa dapat mengolah jawaban di kepala mereka. Dengan begitu, dasar untuk kemungkinan bahwa keterampilan berpikir kritis ini sesungguhnya telah ada dan dimungkinkan untuk berkembang lebih baik.

### 3.4. Model *Project Based Learning* (PjBL)

Menurut Daryanto dan Raharjo (2012: 162) *Project Based Learning*, atau PjBL adalah model pembelajaran yang menggunakan masalah sebagai langkah awal dalam mengumpulkan dan mengintegrasikan pengetahuan baru berdasarkan pengalamannya dan beraktivitas secara nyata. PjBL dirancang untuk digunakan pada permasalahan yang kompleks yang diperlukan peserta didik dalam melakukan investigasi dan memahaminya.

Sugihartono, dkk (2015: 84) mengungkapkan metode proyek adalah metode pembelajaran berupa penyajian kepada peserta didik materi pelajaran yang bertitik tolak dari suatu masalah yang selanjutnya dibahas dari berbagai sisi yang relevan sehingga diperoleh pemecahan secara menyeluruh dan bermakna. Metode ini memberi kesempatan siswa untuk menganalisis suatu masalah dari sudut pandang peserta didik sesuai dengan minat dan bakatnya.

Fathurrohman (2016: 119) juga mengatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek merupakan model pembelajaran yang menggunakan proyek/ kegiatan sebagai sarana pembelajaran untuk mencapai kompetensi sikap, pengetahuan dan keterampilan. Pembelajaran ini adalah ganti dari pembelajaran yang masih terpusat pada guru. Penekanan pembelajaran ini terletak pada aktivitas peserta didik yang pada akhir pembelajaran dapat menghasilkan produk yang bisa bermakna dan bermanfaat

### 3.5 Model *Problem Based Learning* (PBL)

Model pembelajaran *problem based learning* (PBL) merupakan pembelajaran yang menitik beratkan pada kegiatan pemecahan masalah. Pada model pembelajaran ini peserta didik diharapkan secara aktif mampu mencari jawaban atas masalah-masalah yang di berikan pendidik. Dalam hal ini pendidik lebih banyak sebagai mediator dan fasilitator untuk membantu peserta didik dalam mengkonstruksi pengetahuan secara aktif (Siregar, 2016).

Model pembelajaran PBL adalah cara penyajian bahan pelajaran dengan menjadikan masalah sebagai titik tolak pembahasan masalah untuk dianalisis dan disintesis dalam usaha mencari pemecahan atau jawabannya oleh siswa. Permasalahan dapat diajukan atau diberikan guru kepada siswa, dari siswa bersama guru, atau dari siswa sendiri, yang kemudian dijadikan pembahasan dan dicari pemecahannya sebagai kegiatan belajar siswa. Dengan demikian, Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem Based Learning*) adalah sebuah model pembelajaran yang memfokuskan pada pelacakan akar masalah dan memecahkan masalah tersebut (Abbudin, 2011:243)

### 3.6 Integrasi STEAM untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis pada Siswa Sekolah Dasar

Hasil analisis mengenai kemampuan berpikir kritis menunjukkan bahwa melatih dan mengajarkan kemampuan ini sangat penting, karena kemampuan berpikir kritis berkaitan erat dengan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Pembelajaran matematika harus disesuaikan dengan teknologi dan model pembelajaran yang tepat sehingga dapat mendorong efisiensi pembelajaran dan mampu melatih serta memperdalam kemampuan berpikir kritis siswa.

Penelitian yang dilakukan oleh Sung, Lee, & Chun (2023) menilai dampak program STEAM pada pemikiran komputasi anak-anak, kosakata, berhitung, pengaturan diri, dan perilaku sosial, memperoleh hasil anak-anak dalam kelompok yang menerima kurikulum STEAM dengan kegiatan robotika menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam pemikiran komputasi dan kosakata ekspresif. Hal ini juga sejalan dengan penelitian Bertrand, M & Namukasa, I (2022) yang menyatakan bahwa pembelajaran menggunakan STEAM membangun rasa ingin tahu, mendorong siswa untuk berpikir tentang matematika, dan mendorong refleksi dan berbagi konsep matematika.

Penelitian yang dilakukan oleh Alkhabra, Y, et al (2023) menemukan bahwa keterampilan retensi belajar dan berpikir kritis siswa meningkat setelah menggunakan teknologi *Augmented Reality* (AR) dalam Pendidikan menggunakan pendekatan STEAM. Penggunaan model (PBL) pada kemampuan berpikir kritis dikemukakan oleh Evendi, E, et al. (2022) bahwa evaluasi keterampilan berpikir kritis siswa menggunakan model e-learning berbasis masalah (e-PBL) dalam matematika menunjukkan bahwa e-PBL efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Sejalan dengan hal ini, Sari, S dkk (2022) menyatakan bahwa model PBL-STEAM memberikan rangkaian aktivitas pemecahan masalah dalam konteks dunia nyata yang dipadukan dengan sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika sehingga siswa akan terbantu dalam melakukan proses berpikir yang lebih kreatif untuk menghadapi setiap tantangan. Dengan PBL-STEAM, siswa juga mendapatkan pengalaman belajar yang menarik, meluas, dan bermakna.

Penggunaan integrasi STEAM dengan model PjBL disampaikan oleh Chistyakov, A et al. (2023) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek (PjBL) dikategorikan sebagai model pembelajaran yang meningkatkan hasil pembelajaran siswa dalam sains dan melatih mereka dalam pemecahan masalah dan berpikir kritis. PjBL memiliki pengaruh positif pada pembelajaran siswa, terutama dalam sains dan pendidikan STEAM. Selain itu penggunaan buku digital STEM PjBL ditemukan valid dan signifikan dalam menumbuhkan keterampilan berpikir kritis siswa dan memiliki dampak positif pada keterampilan belajar abad ke-21 lainnya (Pramasdyahsari, A et al, 2023). Menurut Sulastri dan Cahyani (2021) penggunaan model *project based learning* dengan pendekatan STEAM dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Hal ini disebabkan karena aktivitas yang dilaksanakan dalam pembelajaran lebih berorientasi pada keterlibatan aktif peserta didik, yang mampu menstimulus peserta didik untuk berpikir kritis.

Efektivitas penggunaan PjBL pada pendekatan STEAM juga diperkuat oleh penelitian Fitriyah dan Ramadani (2021) yang menyatakan bahwa ada pembelajaran yang mengimplementasikan STEAM berbasis PjBL, persentase siswa yang mencapai keterampilan berpikir kritis pada kategori baik yaitu

sebesar 21,80%; sedangkan pada kelas kontrol yang diajarkan dengan pembelajaran saintifik hanya mampu mencapai kategori baik sebesar 6,25%. Rata-rata skor terkoreksi keterampilan berpikir kritis pada kelas yang menerapkan pembelajaran STEAM berbasis PjBL juga diketahui lebih tinggi yaitu sebesar 70,996 dibandingkan dengan kelas yang menerapkan pembelajaran saintifik yaitu sebesar 63,410.

Fernández, R & Romero, M. (2022) menyatakan bahwa dimasukkannya proyek STEAM di kelas menghasilkan skenario pendidikan yang meningkatkan pengembangan kreativitas, pemikiran kritis, dan keterampilan kerja tim dalam pendidikan dasar.

Selanjutnya dalam penelitian Erinna, T, dkk (2022) dengan subjek penelitian yaitu siswa kelas VI salah satu SD di Bekasi dengan jumlah 80 siswa dari tiga kelas paralel memperoleh bahwa integrasi dilemma-STEAM dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa melalui dilemma stories dan proyek yang diberikan. Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian Lestari (2021) dan Fitriyah (2021) bahwa penerapan STEAM dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Penggunaan STEAM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis di sekolah dasar juga sejalan dengan hasil penelitian Davidi, E, dkk (2019) pada siswa SD di kecamatan Wae Ri'i dengan menggunakan pendekatan STEM PBL yang menyatakan bahwa kelas eksperimen menunjukkan perbedaan yang sangat signifikan daripada kelas kontrol dalam kemampuan mengevaluasi argumentasi bagian dari keterampilan berpikir kritis lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol.

Berdasarkan hasil pembahasan, disimpulkan bahwa integrasi STEAM dengan model pembelajaran PjBL dan PBL dapat menjadi alternatif inovasi dalam pembelajaran matematika dengan membantu melatih dan menumbuhkan kemampuan berpikir kritis siswa pada sekolah dasar. STEAM memiliki keterkaitan dan pengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kritis.

---

### 3. Simpulan

Berdasarkan uraian pembahasan dapat disimpulkan bahwa integrasi STEAM dengan model PjBL atau PBL dapat menjadi salah satu alternatif yang dapat membantu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar. Integrasi STEAM menggunakan model PjBL atau PBL mempengaruhi secara positif kemampuan berpikir kritis siswa, dimana memungkinkan siswa untuk berpikir tingkat tinggi, aktif berkolaborasi, dan memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari, membiasakan siswa untuk mengidentifikasi, merumuskan, dan menindaklanjuti masalah serta berpikir untuk melibatkan teknologi dalam memproses informasi yang diterimanya. Pemanfaatan STEAM dengan model PjBL atau PBL dalam pembelajaran dapat diperkaya dari media pembelajarannya sehingga kualitas pembelajaran akan semakin meningkat dalam hal ini adalah kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar.

---

### Daftar Pustaka

- Abuddin. (2011). *Perspektif Islam Tentang Strategi Pembelajaran*. Jakarta: Kencana Ach, Syaifullah, (2010). *Tips Bisa Percaya Diri*. Jogjakarta: Garailmu.
- Alkhabra, Y et al. (2023). *Augmented Reality Technology in Enhancing Learning Retention and Critical Thinking According to STEAM Program*. *Humanities and Social Sciences Communications*.
- Becker, K & Park, K. (2011). *Effects of Integrative Approaches Among Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Subjects on Students' Learning: A Preliminary Meta-Analysis*. *Journal of STEM Education*, 12(5 & 6), 23–37.
- Bertrand, M & Namukasa, I. (2022). *A pedagogical model for STEAM education*. *Journal of Research in Innovative Teaching & Learning*, 16(2).
- Bowel, Tracy & Kemp, Garry. (2010). *Critical Thinking: A Consice Guide*. New York: Routledge.

- Chistyakov, A et al. (2023). Exploring the Characteristics and Effectiveness of Project-Based Learning for Science and STEAM Education. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 19(5).
- Daryanto, dan Mulyo Rahardjo. (2012). Model Pembelajaran Inovatif. Yogyakarta: Gava Media
- Davidi, E dkk. (2019). Integrasi Pendekatan STEM (Science, Technology, Enggeenering and Mathematic) untuk Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. Universitas Katolik Indonesia Santu Paulus.
- Erinna, T, dkk. (2022). Integrasi Model Dilemma-STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics) Untuk Mengembangkan Kemampuan Kolaboratif dan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Improvement*, 9 (2).
- Evenđi, E et al. (2022). Assessing Students' Critical Thinking Skills Viewed from Cognitive Style: Study on Implementation of Problem-Based E-Learning Model in Mathematics Courses. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 18(7).
- Fathurrohman, M. (2016). Model-model Pembelajaran Inovatif Alternatif Desain Pembelajaran yang Menyenangkan. Jogjakarta: Ar-Ruzz Media.
- Fernández, R and Romero, M. (2022). Creatividad, Pensamiento Crítico Y Trabajo En Equipo En Educación Primaria: Un Enfoque Interdisciplinar A Través De Proyectos STEAM.
- Fitriyah, A. and Ramadani, S. D. (2021). Pengaruh Pembelajaran STEAM Berbasis PjBL (Project-Based Learning) terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif dan Berpikir Kritis. *Jurnal Inspiratif Pendidikan*, 10(1), pp. 209–226.
- Haik, Y., Sivaloganathan, S., & Shahin, T. M. (2017). *Engineering Design Process* (3rd ed). Cengage.
- Irdayanti, Lieska Sukma. 2018. Tingkat Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa di SMPN 1 Kedungwaru Melalui Pemberian Soal Open-Ended Materi Teorema Pythagoras Tahun Ajaran 2017/2018. Skripsi. Tulungagung: *Jurusan Tadris Matematika IAIN Tulungagung*.
- Lau, Joe Y. F. (2011). *An Introduction to Critical Thinking and Creativity*. Canada: John Willey and Sons, Inc.
- Lestari, S. (2021). Pengembangan Orientasi Keterampilan Abad 2 1 pada Pembelajaran Fisika melalui Pembelajaran PjBL-STEAM Berbantuan Spectra-Plus. Ideguru: *Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 6(3), pp. 272–279.
- Najla, Siti. 2016. Identifikasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Gaya Belajar Accomodator Menyelesaikan Soal Open Ended Matematika. Skripsi. Jambi: Program Studi Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jambi.
- Nazir, M. (2014). *Metode Penelitian*. Bogor: Ghalia Indonesia
- OECD (2019), *PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do*, PISA, OECD Publishing, Paris.
- Ozkan, G., & Umdu Topsakal, U. (2021). Exploring the effectiveness of STEAM design processes on middle school students' creativity. *International Journal of Technology and Design Education*, 31(1), 95–116.
- Pane, I. P. P. (2019). Efektivitas pendekatan open-ended terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa di MAN Tapanuli Selatan [The effectiveness of the open-ended approach on students' mathematical critical thinking ability at MAN Tapanuli Selatan]. *Jurnal MathEdu (Mathematic Education Journal)*, 2(2), 22-28.
- Papalia, D. E & Feldman, R.D. (2014). *Menyelami Perkembangan Manusia-edisi 12*. (Terjemahan Fitriana wuri Harayati). Jakarta: Salemba Humanika (Buku asli diterbitkan tahun 2104).
- Pratiwi, dkk. (2022). Mathematics Critical Thinking Ability Materials Social Arrithmetic Class VII Assisted Video Animation In The Era Of Covid-19. *Infinity Journal*, 11 (2).

- Rosnawati, R. (2012). Enam Tahapan Aktivitas dalam Pembelajaran Matematika untuk Mendayagunakan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa. Makalah disajikan dalam Seminar Nasional Revitalisasi MIPA dan Pendidikan MIPA dalam rangka Penguasaan Kapasitas Kelembagaan dan Profesionalisme Menuju WCU, Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta.
- Sari, S dkk. (2022). Telaah Pengintegrasian STEAM pada Model Problem Based Learning Terhadap Adversity Quotient Siswa dalam Pembelajaran Matematika. Prisma, Prosiding Seminar Nasional Matematika, UNNES.
- Sidiq, M. A., & Prasetyo, T. (2020). Efektivitas Model Pembelajaran Problem Solving dan Discovery Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 4(2).
- Siregar, P. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) terhadap Belajar Siswa Pada Materi Pokok Suhu dan Kalor di Kelas X Semester II SMA Negeri 11 Medan t.p 2014/2015. *Jurnal Ikatan Alumni Fisika Universitas Negeri Malang*, vol.2(no.1), h.26.
- Sugihartono, dkk. (2015). Psikologi Pendidikan. Yogyakarta: UNY Press.
- Suhartini & Martyanti, A. (2017). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis pada Pembelajaran Geometri Berbasis Etnomatematika. *Jurnal Gantang*, 2 (2).
- Sulastris dan Cahyani. (2021). Pengaruh Project Based Learning dengan Pendekatan STEAM terhadap Kemampuan Berpikir Kritis pada Pembelajaran Online di SMK Negeri 12 Malang. *Jurnal Pendidikan Akuntansi*, 9 (3).
- Sung, Lee, & Chun. (2023). Short-term Effects of A Classroom-Based STEAM Program Using Robotic Kits on Children in South Korea. *International Journal of STEM Education*, 10(1).
- Widiantari, N. K. M. P., dkk. (2016). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas IV dalam Pembelajaran Matematika. *Journal PGSD Pendidikan Ganesha*, 4(1), 1–11.
- Wulandari, Fitriani. 2017. Profil Berpikir Kritis Siswa dalam Memecahkan Masalah Teorema Pythagoras Ditinjau dari Kemampuan Matematika.
- Yakman, Georgette., Hyongyong, Lee. (2012). Exploring The Exemplary STEAM Education in the U.S. as a Practical Educational Framework for Korea. *JKorea Assoc. Sci. Edu*, 32 (6).