

Penerapan Pendekatan *STEAM* (Science, Technology, Engineering, Art, And Mathematics) Untuk Meningkatkan Pembelajaran IPA Tema Benda-Benda di Sekitar Kita Pada Siswa Kelas V SD Negeri 2 Kebumen Tahun Ajaran 2021/2022

Anggi Setiyaningsih, Wahyudi, Rokhmaniyah

Universitas Sebelas Maret
anggisetiyaningsih@student.uns.ac.id

Article History

accepted 2/1/2023

approved 9/3/2023

published 17/3/2023

Abstract

The study aimed to improve natural science on theme "objects around us" through the application of STEAM. This classroom action research was conducted in three cycles. The subjects were teachers and students of fifth grade at SD Negeri 2 Kebumen. The data were qualitative and quantitative. Data collection techniques used observation, interviews, and tests. The data validity used triangulation of sources and triangulation of techniques. Data analysis included data reduction, data presentation, and drawing conclusions. The result indicated that the application of STEAM improved natural science on theme "objects around us". The percentages of process skills were 85.76% in the first cycle, 88.40% in the second cycle, and 89.30% in the third cycle. The percentages of cognitive passing grade were 86.36% in the first cycle, 90.91% in the second cycle, and 95.45% in the third cycle. It concludes that the application of STEAM improves natural science on theme "objects around us" to fifth grade students of SD Negeri 2 Kebumen in academic year of 2021/2022.

Keywords: *STEAM, natural science, fifth grade*

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah meningkatkan pembelajaran IPA tema benda-benda di sekitar kita pada siswa kelas V melalui penerapan pendekatan *STEAM*. Penelitian tindakan kelas ini dilaksanakan dalam tiga siklus. Subjek penelitian ialah guru dan siswa kelas V SD Negeri 2 Kebumen. Data yang digunakan berupa data kualitatif dan kuantitatif. Teknik pengumpulan data menggunakan observasi, wawancara, dan tes. Validitas data menggunakan triangulasi sumber dan teknik. Analisis data dilaksanakan melalui reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan terjadi peningkatan pembelajaran IPA tema benda-benda di sekitar kita dengan pendekatan *STEAM*, persentase hasil penilaian keterampilan proses siklus I= 85,76%, siklus II= 88,40%, dan siklus III= 89,30%. Persentase ketuntasan hasil belajar kognitif siswa siklus I= 86,36%, siklus II 90,91%, dan siklus III= 95,45%. Dapat disimpulkan bahwa penerapan pendekatan *STEAM* dapat meningkatkan pembelajaran IPA tema benda-benda di sekitar kita pada siswa kelas V SD Negeri 2 Kebumen tahun ajaran 2021/2022.

Kata kunci: *STEAM, pembelajaran IPA, kelas V*



PENDAHULUAN

Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di sekolah dasar merupakan pembelajaran yang dapat menambah pengetahuan siswa tentang alam semesta. Pembelajaran IPA merupakan suatu proses penemuan dalam kegiatan pembelajaran, bukan hanya kumpulan dari pengetahuan berupa fakta-fakta, konsep-konsep atau prinsip-prinsip (Depdiknas, 2006). Pelaksanaan pembelajaran IPA membutuhkan profesionalisme guru dalam penyampaian materi sehingga siswa memiliki pengalaman belajar, salah satunya menggunakan pendekatan pembelajaran yang tepat. Pendekatan pembelajaran yang memfokuskan pada pengalaman belajar siswa yaitu pendekatan *STEAM*. Hal ini senada dengan pendapat Estriyanto (2020) bahwa *STEAM* adalah pembelajaran yang diinovasikan guna memberikan pengalaman belajar yang bermakna bagi siswa.

Pembelajaran IPA yang sesuai dengan hakikat IPA yaitu terjadi proses sains, menghasilkan produk sains dengan melakukan eksperimen dan percobaan serta terbentuknya sikap ilmiah (Sulthon, 2016). Namun pada kenyataannya, pembelajaran IPA hanya terbatas pemberian materi dan latihan soal. Hal ini membuat siswa kurang aktif dan pembelajaran kurang memberikan pengalaman belajar yang bermakna bagi siswa.

Berdasarkan observasi di SD Negeri 2 Kebumen, diperoleh data nilai Penilaian Akhir Semester I (PAS) siswa kelas V SD Negeri 2 Kebumen pada pembelajaran IPA, menunjukkan bahwa nilai tertinggi yang diperoleh siswa adalah 80 sedangkan nilai terendah adalah 56. Hasil belajar IPA masih banyak yang belum memenuhi Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang ditetapkan sekolah yaitu 65. Dari 22 siswa kelas V SD Negeri 2 Kebumen, siswa yang mencapai KKM yaitu sebanyak 13 siswa 59,1%, sedangkan yang belum mencapai KKM yaitu sebanyak 9 siswa 40,9 %. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru kelas V, pembelajaran yang dilakukan menggunakan pendekatan *teacher centered* (berpusat pada guru), guru menyampaikan penjelasan materi menggunakan metode ceramah sehingga membuat siswa pasif dan minat belajar siswa kurang terhadap pembelajaran yang dilakukan. Hal ini tidak sesuai dengan hakikat IPA, bahwa dalam mengajar IPA guru hanya memusatkan pada pemberian informasi berupa fakta, konsep, prinsip, hukum, dan rumus dalam bentuk yang sudah jadi kepada siswa. Hal ini membuat pembelajaran tidak menyenangkan dan terasa membosankan serta kurang memberikan pengalaman belajar yang bermakna bagi siswa. Hal ini dikarenakan siswa tidak dilibatkan secara langsung dalam proses pembelajaran sehingga berdampak kepada siswa yaitu sulit memahami materi yang disampaikan oleh guru. Hal tersebut menyebabkan ketercapaian pembelajaran tidak optimal. Pelaksanaan pembelajaran IPA harus ada interaksi antara guru dengan siswa untuk menunjang pembelajaran IPA yang berkualitas. Siswa harus dilibatkan secara aktif dalam proses pembelajaran dengan melakukan berbagai aktivitas dalam kegiatan pembelajaran seperti mengamati teknologi, menggunakan alat-alat percobaan, membuat kesimpulan percobaan sehingga siswa mudah memahami materi yang disampaikan oleh guru serta siswa memiliki pengalaman belajar yang bermakna. Guru memberikan kesempatan dan kebebasan kepada siswa agar dapat mengembangkan keaktifan, kreatifitas, dan berpikir kritis sesuai bakat dan minatnya supaya tujuan pembelajaran IPA dapat tercapai dengan baik. Salah satu pendekatan yang dapat mengembangkan keaktifan, kreatifitas, dan berpikir kritis adalah pendekatan *STEAM*. Penerapan *STEM/STEAM* dalam pembelajaran dapat mendorong peserta didik untuk mendesain, mengembangkan dan memanfaatkan teknologi, mengasah kognitif, manipulatif, dan afektif, serta mengaplikasikan pengetahuan sehingga penerapan *STEM/STEAM* cocok diterapkan pada pembelajaran sains atau ilmu pengetahuan alam (Kapila & Iskander, 2014).

STEAM merupakan kepanjangan dari ilmu (*science*), teknologi (*technology*), rekayasa (*engineering*), seni (*art*), dan matematika (*mathematics*). Pendekatan *STEAM* menuntut siswa untuk memahami suatu pembelajaran sebagai *science*, memanfaatkan teknologi yang sedang berkembang seperti komputasi untuk menemukan konsep secara inkuiri, kemudian disajikan dengan memperhatikan etika dan estetika sebagai seni dan menampilkan bentuk-bentuk materi dengan manifestasi matematika (Hadinugrahaningsih, dkk, 2017). Pendekatan *STEAM* adalah pendekatan pembelajaran terintegrasi yang memacu peserta didik berpikir lebih luas dan mendalam serta terinspirasi oleh sains, teknologi, teknik atau rekayasa, seni, dan matematika (Pratiwi, 2021).

Menurut Lestari, Astuti & Darsono (2018) bahwa pembelajaran menggunakan pendekatan *STEAM* dapat membantu siswa dalam mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dan penarikan kesimpulan pada pembelajaran sebelumnya dengan menerapkan sains, teknologi, rekayasa, seni, dan matematika. Kondisi tersebut menjadikan siswa memperoleh pengetahuan secara lengkap dan lebih terampil dalam menghadapi permasalahan nyata serta mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa. Dengan demikian, penggunaan pendekatan *STEAM* pada kegiatan pembelajaran memberikan dampak yang baik yaitu mampu meningkatkan pemahaman konsep dan berpikir kritis (Pangesti, Yulianti & Sugiyanto, 2017) dan meningkatkan kemampuan bernalar siswa sehingga meningkatkan kemampuan berpikir kreatif (Fitriani, Kaniawati & Suwama, 2017). Penerapan pendekatan *STEAM* pada pembelajaran IPA dengan karakteristik siswa kelas V SD usia 9-11 tahun, siswa senang berkelompok dan berorganisasi serta melakukan aktivitas-aktivitas penyelidikan, percobaan, dan eksperimen dengan rasa ingin tahu yang tinggi. Melalui pendekatan *STEAM* siswa menjadi lebih aktif dalam menganalisis permasalahan yang ada di sekitar dengan melakukan penyelidikan, percobaan, dan eksperimen serta penyelesaiannya melalui kerja sama dengan memadukan sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan hasil belajar akan meningkat.

Berdasarkan uraian di atas, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut: (1) bagaimana penerapan pendekatan *STEAM* untuk meningkatkan pembelajaran IPA tema benda-benda di sekitar kita pada siswa kelas V SD Negeri 2 Kebumen tahun ajaran 2021/2022?, (2) apakah penerapan pendekatan *STEAM* dapat meningkatkan pembelajaran IPA tema benda-benda di sekitar kita pada siswa kelas V SD Negeri 2 Kebumen tahun ajaran 2021/2022?, (3) apa kendala dan solusi pada penerapan pendekatan *STEAM* untuk meningkatkan pembelajaran IPA tema benda-benda di sekitar kita pada siswa kelas V SD Negeri 2 Kebumen tahun ajaran 2021/2022?

Tujuan penelitian ini yaitu: (1) mendeskripsikan penerapan pendekatan *STEAM* untuk meningkatkan pembelajaran IPA tema benda-benda di sekitar kita pada siswa kelas V SD Negeri 2 Kebumen tahun ajaran 2021/2022, (2) meningkatkan pembelajaran IPA tema benda-benda di sekitar kita pada siswa kelas V SD Negeri 2 Kebumen tahun ajaran 2021/2022 melalui penerapan pendekatan *STEAM*, (3) mendeskripsikan kendala dan solusi pada penerapan pendekatan *STEAM* untuk meningkatkan pembelajaran IPA tema benda-benda di sekitar kita pada siswa kelas V SD Negeri 2 Kebumen tahun ajaran 2021/2022.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di SD Negeri 2 Kebumen yang berlangsung dari bulan Mei sampai Juni 2022. Subjek penelitian ialah guru kelas V dan siswa kelas V yang berjumlah 22 siswa, terdiri dari 9 siswa laki-laki dan 13 siswa perempuan.

Penelitian tindakan kelas ini dilakukan secara kolaboratif. Data yang digunakan berupa data kualitatif yaitu penerapan pendekatan *STEAM* dan kuantitatif

yaitu hasil belajar keterampilan proses IPA dan pengetahuan siswa pada pembelajaran IPA. Teknik pengumpulan data menggunakan observasi, wawancara, dan tes. Validitas data menggunakan triangulasi sumber dan teknik. Teknik analisis data dilaksanakan melalui reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan.

Indikator kinerja penelitian ini adalah penerapan pendekatan *STEAM* dan pembelajaran IPA pada tema benda-benda di sekitar kita (KKM= 72) ditargetkan mencapai 85%. Adapun prosedur penelitian ini menggunakan model penelitian tindakan kelas yang terdiri dari empat tahapan, yaitu (1) perencanaan, (2) pelaksanaan, (3) observasi, (4) refleksi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan dalam tiga siklus dengan lima kali pertemuan. Kegiatan pembelajaran menggunakan pendekatan *STEAM* dengan komponen: (1) *science* (sains), (2) *technology* (teknologi), (3) *engineering* (teknik), (4) *art* (seni), (5) *mathematics* (matematika). Komponen *science*, yaitu dengan mengintegrasikan pembelajaran dengan sains atau Ilmu Pengetahuan Alam materi tema benda-benda di sekitar kita tentang zat tunggal dan campuran; komponen *technology*, yaitu menggunakan teknologi *power point*, *LCD*, dan *speaker* sebagai media atau sarana pembelajaran; komponen *engineering* yaitu dengan mesin dan alat-alat seperti timbangan digital, gelas ukur, dan sendok untuk menghasilkan hasil karya atau produk pembelajaran seperti larutan oralit, minuman jamu kunyit asam, lulur beras, dll; komponen *art*, yaitu pembelajaran disisipi seni seperti menghias produk dan bernyanyi bersama sehingga tidak membosankan; dan komponen *mathematics*, yaitu pembelajaran divariasikan dengan hitung menghitung/literasi finansial seperti melakukan pengukuran dan perbandingan dari penyusun suatu benda. Kegiatan pembelajaran tersebut mengacu pada unsur atau komponen yang dikemukakan Rokhmaniyah, Suryandari, & Fatimah (2021), Rahmawati (2020), Torlakson (Mulyani, 2019), dan Gonzales (Agustina, Huda & Nurmaliah, 2020). Kegiatan pembelajaran tersebut membuat siswa lebih banyak melakukan aktivitas belajar sehingga lebih menarik dan fokus sehingga pembelajaran menjadi meningkat.

Hasil observasi penerapan pendekatan *STEAM* mengalami peningkatan pada setiap siklusnya hingga mencapai indikator kinerja penelitian yang ditargetkan sebesar 85%.

Tabel 1 Perbandingan Antarsiklus Hasil Observasi Penerapan Pendekatan *STEAM* terhadap Guru dan Siswa

Komponen	Siklus I		Siklus II		Siklus III		Rata-rata	
	G	S	G	S	G	S	G	S
	%	%	%	%	%	%	%	%
<i>Science</i> (sains)	87,49	86,10	93,05	91,66	94,44	94,44	91,66	90,73
<i>Technology</i> (teknologi)	84,72	86,10	90,27	90,27	94,44	91,66	89,81	89,34
<i>Engineering</i> (teknik)	87,49	86,11	87,49	88,88	91,66	91,66	88,88	88,88
<i>Art</i> (seni)	87,49	87,49	90,27	87,49	91,66	91,66	89,80	88,88
<i>Mathematics</i> (matematika)	90,27	87,49	91,66	91,66	91,66	91,66	91,19	90,27
Rata-rata	87,49	86,66	90,54	89,99	92,72	92,21	90,25	89,62

Berdasarkan tabel 1, menunjukkan bahwa persentase observasi terhadap guru dan siswa mengalami peningkatan dari siklus I sampai siklus III. Persentase

observasi terhadap guru meningkat dari 87,49% di siklus I menjadi 90,54% di siklus II, dan 92,72% di siklus III. Persentase observasi terhadap siswa meningkat dari 86,66% di siklus I menjadi 89,99% di siklus II, dan 92,21% di siklus III.

Tabel 2 Perbandingan Antarsiklus Penilaian Pengetahuan (*Posttest*) muatan IPA tentang Tema Benda-Benda di Sekitar Kita.

Nilai	Siklus I		Siklus II		Siklus III
	Pert.1	Pert. 2	Pert.1	Pert. 2	Pert.1
Jumlah Nilai	1830	1860	1865	1875	1915
Rata-rata	83,18	84,54	84,77	85,22	87,04
Siswa Tuntas (%)	86,36	86,36	90,91	90,91	95,45
Siswa Belum Tuntas (%)	13,64	13,64	9,09	9,09	4,55

Tabel 3 Perbandingan Antarsiklus Penilaian Keterampilan Proses IPA Peserta Didik

Aspek	Siklus I		Siklus II		Siklus III
	Pert. 1 (%)	Pert. 2 (%)	Pert. 1 (%)	Pert. 2 (%)	Pert. 1 (%)
Mengamati	85,41	87,5	89,58	89,58	89,58
Meramalkan	83,33	86,11	88,89	88,89	88,89
Mengelompokkan	83,33	86,11	86,11	88,89	88,89
Menyimpulkan	85,41	85,41	87,5	87,5	89,58
Mengomunikasikan	87,5	87,5	87,5	89,58	89,58
Rata-rata	85	86,53	87,90	88,88	89,30

Berdasarkan tabel 2, dapat diketahui bahwa ketuntasan hasil belajar siswa meningkat mulai dari siklus I sampai dengan siklus III. Siklus I pertemuan 1 jumlah nilai yang diperoleh 1830, rata-rata nilai siswa 83,18 dengan jumlah siswa yang telah mencapai KKM sebanyak 19 siswa (86,36%) dan jumlah siswa yang belum mencapai KKM sebanyak 3 siswa (13,64%). Siklus I pertemuan 2 jumlah nilai yang diperoleh 1860, rata-rata nilai siswa 84,54 dengan jumlah siswa yang telah mencapai KKM sebanyak 19 siswa (86,36%) dan jumlah siswa yang belum mencapai KKM sebanyak 3 siswa (13,64%). Siklus II pertemuan 1 jumlah nilai yang diperoleh 1865, rata-rata nilai siswa 84,77 dengan jumlah siswa yang telah mencapai KKM sebanyak 20 siswa (90,91%) dan jumlah siswa yang belum mencapai KKM sebanyak 2 siswa (9,09%). Siklus II pertemuan 2 jumlah nilai yang diperoleh 1875, rata-rata nilai siswa 85,22 dengan jumlah siswa yang telah mencapai KKM sebanyak 20 siswa (90,91%) dan jumlah siswa yang belum mencapai KKM sebanyak 2 siswa (9,09%). Siklus III pertemuan 1 jumlah nilai yang diperoleh 1915, rata-rata nilai siswa 87,05 dengan jumlah siswa yang telah mencapai KKM sebanyak 21 siswa (95,45%) dan jumlah siswa yang belum mencapai KKM sebanyak 1 siswa (4,55%).

Berdasarkan tabel 3, menunjukkan bahwa keterampilan proses IPA peserta didik mengalami peningkatan dari siklus I sampai siklus III. Siklus I pertemuan 1 persentase keterampilan proses IPA peserta didik sebesar 85%. Siklus I pertemuan 2 persentase keterampilan proses IPA peserta didik sebesar 86,53%. Siklus II pertemuan 1 persentase keterampilan proses IPA peserta didik sebesar 87,90%. Siklus II pertemuan 2 persentase keterampilan proses IPA peserta didik sebesar

88,88%. Siklus III pertemuan 1 persentase keterampilan proses IPA peserta didik sebesar 89,30%.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran IPA tema benda-benda di sekitar kita Kelas V SD Negeri 2 Kebumen dapat meningkat melalui penerapan pendekatan *STEAM*. Peningkatan pembelajaran IPA tentang tema benda-benda di sekitar kita ditinjau dari penilaian pengetahuan dan penilaian keterampilan proses IPA peserta didik.

Terjadinya peningkatan persentase penilaian *posttest* dari siklus I sampai III sesuai dengan pernyataan Wahyuni (2021) bahwa pembelajaran berbasis *STEM* dapat meningkatkan hasil belajar IPA. Menurut Sunardi (2020) bahwa metode *STEM* mampu meningkatkan hasil belajar siswa serta mengaplikasikan ilmu dalam kehidupan. Pendekatan *STEAM* juga mampu meningkatkan aktivitas belajar dan kreativitas anak (Hasanah, Himayani, dan Nurjanah, 2021).

Adapun penilaian keterampilan proses IPA peserta didik siklus I sampai siklus III mengalami peningkatan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Afifah (2021) bahwa penerapan pendekatan *STEM* dapat meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik pada mata pelajaran IPA.

Kendala yang ditemukan dalam penelitian ini yaitu: (a) siswa malu berpendapat, (b) siswa bingung saat menggunakan teknologi, (c) siswa tidak bernyanyi bersama, (d) siswa bingung membandingkan penyusun suatu zat campuran, (e) siswa mengobrol ketika guru menjelaskan, (f) siswa mengganggu kelompok lain saat kerja kelompok, (g) siswa kurang memperhatikan video, (h) terdapat anggota kelompok yang pasif saat kerja kelompok, (i) siswa kurang memperhatikan presentasi dari kelompok lain. Hal ini selaras dengan Marselia (2019) bahwa kendala dalam menerapkan pendekatan *STEM* yaitu diperlukan keterampilan guru dalam mengelola kelas sehingga kondisi kelas menjadi kondusif. Rahmawati (2022) juga menemukan kendala dalam melaksanakan pendekatan *STEM* yaitu membutuhkan waktu yang lama dalam menyelesaikan proyek maupun membuat produk dan mencari ide dalam menyusun pembelajaran. Kendala ini terjadi disebabkan oleh kekurangan pembelajaran *STEM* seperti yang dikemukakan oleh Izzani (2019), kekurangan pembelajaran *STEM* yaitu: (1) membutuhkan waktu yang banyak untuk menyelesaikan masalah, (2) peserta didik yang mempunyai kelemahan dalam percobaan dan pengumpulan informasi akan mengalami kesulitan, (3) ada kemungkinan peserta didik yang kurang aktif dalam kerja kelompok, dan (4) apabila topik pada setiap kelompok berbeda, dikhawatirkan peserta didik tidak bisa memahami topik secara keseluruhan.

Solusi untuk mengatasi kendala tersebut yaitu: (a) siswa diberi motivasi untuk berani mengungkapkan pendapatnya, (b) siswa diberi penjelasan terkait cara penggunaan timbangan digital dan gelas ukur, (c) siswa diingatkan untuk bernyanyi bersama-sama, (d) siswa diberi pengarahan cara-cara membandingkan zat penyusun suatu campuran, (e) siswa diingatkan untuk memperhatikan penjelasan guru agar memahami materi, (f) siswa diingatkan untuk tidak mengganggu kelompok lain, (g) siswa dihibau untuk fokus saat penayangan video, (h) siswa diarahkan akan pentingnya bekerja sama dalam kerja kelompok, (i) siswa diingatkan untuk memperhatikan saat presentasi berlangsung. Solusi tersebut sesuai dengan pendapat Hasanah, Himayani, dan Nurjanah (2021) yang menyatakan bahwa guru hendaknya dapat memberikan fasilitas pencapaian tujuan pembelajaran melalui pembelajaran *STEM* agar meningkatkan ketertarikan siswa dalam belajar serta mengembangkan kreativitas anak.

SIMPULAN

Simpulan penelitian ini yaitu (1) peningkatan pembelajaran IPA tema benda-benda di sekitar kita melalui penerapan pendekatan *STEAM* pada siswa kelas V SD Negeri 2 Kebumen tahun ajaran 2021/2022 dilaksanakan dengan komponen: (a) *science* (sains), (b) *technology* (teknologi), (c) *engineering* (teknik), (d) *art* (seni), (e) *mathematics* (matematika). (2) penerapan pendekatan *STEAM* dapat meningkatkan pembelajaran IPA tema benda-benda di sekitar kita pada siswa kelas V SD Negeri 2 Kebumen tahun ajaran 2021/2022. (3) Kendala penerapan pendekatan *STEAM* dapat meningkatkan pembelajaran IPA tema benda-benda di sekitar kita pada siswa kelas V SD Negeri 2 Kebumen tahun ajaran 2021/2022: (a) siswa bingung saat menggunakan teknologi, (b) siswa bingung membandingkan penyusun suatu zat campuran, Solusi: (a) guru memberikan contoh sekaligus penjelasan menggunakan teknologi secara rinci, (b) guru memberikan pengarahan cara-cara membandingkan zat penyusun suatu campuran.

Implikasi praktis dari penelitian ini yaitu dapat dijadikan dasar dan salah satu pertimbangan bagi guru untuk menemukan pendekatan yang sesuai guna meningkatkan pembelajaran sebagai upaya untuk meningkatkan kualitas proses dan hasil pembelajaran.

Saran untuk penelitian berikutnya yaitu sebaiknya melakukan persiapan yang lebih maksimal seperti menyiapkan teknologi dan alat-alat percobaan agar pembelajaran dapat berlangsung dengan baik dan penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi untuk memberikan informasi terkait pelaksanaan pembelajaran dengan menerapkan pendekatan *STEAM*.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, Anis. (2021). Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa pada Mata Pelajaran IPA Konsep Tekanan Zat Cair melalui Pendekatan *STEM* (*Science, Technology, Engineering, and Mathematic*) di Kelas VIII SMPN 4 Kota Bogor. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran Guru Sekolah Dasar* (JPPGuseda). 4 (1), 75 -79.
- Agustina, R., Huda, I. & Nurmaliah, C. (2020). Implementasi Pembelajaran *STEM* pada Materi Sistem Reproduksi Tumbuhan dan Hewan terhadap Kemampuan Berpikir Ilmiah Peserta Didik SMP. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia* (*Indonesian Journal of Science Education*), 8 (2), 241-256. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v8i2.16913>
- Estriyanto, Yuyun. (2020). Menanamkan Konsep Pembelajaran Berbasis *STEAM* (*Science, Techology, Engineering, Art, And Mathematics*) pada Guru-Guru Sekolah Dasar di Pacitan. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Kejuruan*, 3 (2), 68-74.
- Fitriani, D., Kaniawati, I. & Suwarma. (2017). Pengaruh Pembelajaran dengan Pendekatan *STEM* pada Konsep Tekanan Hidrostatik terhadap *Causal Reasoning* Siswa SMP. *Prosiding Seminar Nasional Fisika*, hlm. 47-52. Jakarta: Universitas Negeri Jakarta <https://doi.org/10.21009/03.SNF2017>
- Hadinugrahaningsih, T. & dkk. (2017). *Keterampilan Abad 21 dan STEAM* (*Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics*) *Project dalam Pembelajaran Kimia*. Jakarta: Universitas Negeri Jakarta.
- Hasanah, A., Hikmayani, A.S. & Nurjanah, N. (2021). Penerapan Pendekatan *STEAM* dalam Meningkatkan Kreativitas Anak Usia Dini. *Jurnal Golden Age*. 5 (2), 275-281. <https://doi.org/10.29408/jga.v5i02.3561>
- Izzani, L.M., (2019). *Pengaruh Model Pembelajaran STEM Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Asam Basa di SMA Negeri 1 Baitussalam Aceh Besar*. Skripsi. Banda Aceh: Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.

- Kapila, V. & Iskander, M. (2014). *Lesson Learned from Conducting a K-12 Project to Revitalize Achievement by using Instrumentation in Science Education*. *Journal of STEM Education*, 15 (1), 46-51.
- Lestari, D.A.B., Astuti, B. & Darsono, T. (2018). Implementasi LKS dengan Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, And Mathematics) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 4 (2), 202-207.
- Marselia, Gien. (2019). *Kendala Menerapkan Pendekatan STEM pada Materi Gerak Lurus Berubah Beraturan: Studi Kasus di SMA Negeri 11 Muaro Jambi Siswa Kelas X MIA 1*. Skripsi. Jambi: Universitas Jambi.
- Mulyani, Tri. (2019). Pendekatan Pembelajaran STEM untuk menghadapi Revolusi Industry 4.0. *Seminar Nasional Pascasarjana*, hlm. 453-460. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Pangesti, K.I., Yulianti, D. & Sugianto. (2017). Bahan Ajar Berbasis STEM untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa SMA. *Unnes Physics Education Journal*, 6 (3), 53-58.
- Permendiknas nomor 22. (2006). *Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Indonesia.
- Pratiwi, Lire. (2021). *Penggunaan Pendekatan STEAM pada Kegiatan Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) untuk Melatih Kreativitas Anak Usia 5-6 Tahun di Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) Hang Tuah Kota Bengkulu*. Skripsi. Bengkulu: Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Bengkulu.
- Rahmawati, B.A. (2020). *Implementasi Pembelajaran Berbasis STEAM dalam Menumbuhkan Keterampilan Berpikir Kritis di SD My Little Island Malang*. Skripsi. Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Rokhmaniyah, Suryandari K.C. & Fatimah, S. (2021). *Pengembangan Kurikulum Berbasis Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics, and Society (STEAMS) dengan Memanfaatkan Potensi Lokal*. Malang: Ahlimedia Press.
- Sulthon. (2016). Pembelajaran IPA yang Efektif dan Menyenangkan bagi Siswa Madrasah Ibtidaiyah (MI). *Jurnal Elementary*, 4 (1), 39-54.
- Sunardi, Didi. (2021). Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Siswa dengan Metode STEM pada Pembelajaran Reaksi Redoks di Kelas XII MIPA 1 SMAN 1 Cigugur. *Berajah Journal (Jurnal Pembelajaran dan Pengembangan Diri)*. 1 (3), 137-140. <https://doi.org/10.47353/bj.v1i3.33>
- Wahyuni, N.P. (2021). Penerapan Pembelajaran Berbasis STEM untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA. *Journal of Education Action Research*. 5 (1), 109-117.