
Studi Deskriptif Penggunaan Bahan Ajar IPA Berbasis STEAM untuk Meningkatkan Literasi Sains Mahasiswa

Endang Widi Winarni^{1*}, Irwan Koto², Yusnia³, Ventri⁴, Putri⁵

^{1, 2, 4, 5} Magister Pendidikan Dasar, Universitas Bengkulu, Indonesia

³ Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Bengkulu, Indonesia

*Korespondensi: endangwidi@unib.ac.id

Abstract: *This study aims to describe: (1) the implementation of learning using science teaching materials with the STEAM approach and (2) the profile of scientific literacy abilities. This qualitative research was conducted by observing the implementation of learning using science teaching materials with STEAM and students' scientific literacy skills. The research instruments used were observation and tests. The instrument for observing student activities uses the following indicators: (1) Understanding of the material presented in individual teaching materials; (2) The group task of discussing material is strengthened by the results of accessing the learning video link; and (3) the ability of students both individually and in groups to complete projects. The test is used to collect data on students' scientific literacy skills. The data analysis technique used in this research is descriptive analysis. Conclusions (1) The implementation of learning shows that: (a) the achievement of the low category is not found; (b) the achievement of the medium category reached the highest number in the third indicator, namely the ability of students to complete projects both individually and in groups. And (c) the achievement of the high category reached the largest number in the first indicator, namely the understanding of the material presented in individual teaching materials. (2) The profile of students' scientific literacy abilities: (a) the overall teaching material achieved an average score of 84.98; (b) the highest average score on the food digestive system teaching material is 86.43 (c) the lowest average score on the respiratory system teaching material is 83.04.*

Keywords: *science teaching materials, steam approach, and scientific literacy*

Article info:

Submitted 06 November 2022

Revised 25 Oktober 2023

Accepted 01 November 2023

PENDAHULUAN

Pada abad 21 yang ditandai dengan pesatnya perkembangan sains dan teknologi dalam kehidupan masyarakat, terutama teknologi informasi dan komunikasi. Segenap kemampuan tersebut dibutuhkan untuk memenuhi tuntutan kompetensi abad 21, yakni berpikir kritis, kreatif, komunikasi dan kolaborasi serta keterampilan berliterasi. Sesuai hasil penelitian Winarni (2016), bahwa kondisi pembelajaran tersebut lebih berorientasi pada pengetahuan logis dan rasional, belajar berbuat mengatasi masalah, belajar menjadi mandiri, dan belajar hidup bersama.

Salah satu perangkat pembelajaran yang vital dalam menunjang keberhasilan pembelajaran adalah bahan ajar. Data menunjukkan kemampuan literasi sains siswa di Indonesia masih sangat rendah dan masih jauh di bawah skor standar internasional yang ditetapkan lembaga *The Organization for Economic Co-operation and Development* (OECD). Rendahnya kemampuan literasi sains pada siswa tersebut dikarenakan oleh proses pembelajaran sains yang belum memberikan peluang bagi siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir secara kritis. Winarni (2018: 267-268) menyatakan bahwa berpikir kritis dan kreatif dapat berkembang dalam lingkungan yang menunjang, salah satunya adalah media dan sumber belajar. Salah satu program yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa adalah literasi lintas disiplin ilmu berbasis *Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics* (STEAM). Pendekatan STEAM

dalam penugasan selama pembelajaran melalui pemberian proyek mendorong mahasiswa untuk mendapatkan pengetahuan dari berbagai sumber. Menurut Clark dan Ernst (2007) suatu kurikulum yang mengintegrasikan materi sains, teknologi, engineering dan matematika dapat dijadikan alternatif pendidikan sains untuk menghasilkan generasi unggul yang mampu meningkatkan kompetensi abad 21. Menurut Gomez & Albrecht (2013), pengajaran dalam pendidikan STEM dilakukan melalui pendekatan multidisiplin yang tujuannya tidak hanya penguasaan materi sains dan matematika tetapi juga teknologi dan teknik. Pengajaran teknik melalui proses rancangan bangun (engineering design project) untuk memecahkan masalah.

Dragos dan Mih (2015) menyatakan bahwa proses pencapaian literasi sains mencakup aspek kurikulum dan metodologi. Aspek kurikulum meliputi: materi ajar/pengetahuan yang ditransfer dan keterampilan ilmiah. Sedangkan metodologi meliputi: model/pendekatan/metode dan media yang digunakan dalam proses pengembangan keterampilan literasi sains. Pengembangan perangkat pembelajaran integrasi model PjBL dengan STEM ini sangat penting, sesuai dengan hasil penelitian Wang, Moore, Roehrig, dan Park (2011); Celtin dan Balta (2017) bahwa guru maupun calon guru mengalami kesulitan untuk mengembangkan perangkat pembelajaran berbasis STEM.

Berdasarkan uraian di atas, maka tujuan penelitian yakni mendeskripsikan 1) Keterlaksanaan penggunaan bahan ajar IPA dengan pendekatan STEAM pada mahasiswa S-2 Pendidikan Dasar. (2) Profil literasi sains pada mahasiswa S-2 Pendidikan Dasar setelah mengikuti pembelajaran menggunakan bahan ajar IPA dengan STEAM.

METODE

Metode penelitian ini adalah penelitian kualitatif. Penelitian kualitatif berupa observasi keterlaksanaan pembelajaran menggunakan bahan ajar IPA dengan STEAM. Fokus observasi pada keterlaksanaan unsur-unsur STEAM kaitannya dengan peningkatan literasi sains mahasiswa.

Subyek penelitian adalah mahasiswa semester I program studi S2 Pendidikan Dasar tahun 2022 JIP FKIP Universitas Bengkulu. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah tes dan non-tes. Teknik tes digunakan untuk menilai literasi sains aspek pengetahuan atau konten dan konteks. Teknik non tes untuk menilai sikap dan kompetensi berupa produk proyek dan observasi. Observasi keterlaksanaan pembelajaran dilakukan sebanyak 7 kali perkuliahan sesuai dengan materi ajar dalam bahan ajar IPA dengan STEAM. Jumlah mahasiswa yang mengikuti perkuliahan sebanyak 23 orang.

Indikator keterlaksanaan pembelajaran menggunakan bahan ajar IPA dengan *STEAM* disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Indikator dan Rubrik observasi keterlaksanaan pembelajaran menggunakan bahan ajar IPA STEAM

No	Indikator sajian materi dalam Bahan Ajar STEAM	Kategori Keterlaksanaan		
		Rendah	Sedang	Tinggi
1.	Pemahaman materi yang disajikan dalam bahan ajar secara individu	Mahasiswa kurang kritis dalam memahami materi ajar yang disajikan dalam bahan ajar dan link dimunculkan dalam pertanyaan namun masih pada literasi aspek konten.	Mahasiswa cukup kritis dalam memahami materi ajar yang disajikan dalam bahan ajar dan link dimunculkan dalam pertanyaan pada literasi aspek konten dan konteks.	Mahasiswa sudah kritis dalam memahami materi ajar yang disajikan dalam bahan ajar dan link dimunculkan dalam pertanyaan sudah mengarah pada literasi aspek konten, konteks dan sikap.
2.	Tugas kelompok berdiskusi materi diperkuat dengan hasil akses link video pembelajaran.	Mahasiswa kurang aktif dalam berdiskusi namun kurang interaktif dalam memanfaatkan informasi dalam bahan ajar dan link saat berdiskusi kelompok.	Mahasiswa mampu berdiskusi namun kurang interaktif dalam memanfaatkan informasi dalam bahan ajar dan link saat berdiskusi kelompok.	Mahasiswa mampu berdiskusi dan interaktif memanfaatkan informasi dalam bahan ajar dan link saat berdiskusi kelompok.

3.	Kemampuan mahasiswa baik secara individual maupun kelompok dalam menyelesaikan proyek	Mahasiswa menggunakan 1 sampai 2 unsur dari sains, teknologi, engineering, art, dan matematika atau belum secara komprehensif dalam menyelesaikan proyek.	Mahasiswa menggunakan 3 sampai 4 unsur dari sains, teknologi, engineering, art, dan matematika atau belum secara komprehensif dalam menyelesaikan proyek	Mahasiswa mampu menggunakan lima unsur: sains, teknologi, engineering, art, dan matematika secara komprehensif dalam menyelesaikan proyek
----	---	---	--	---

Pengolahan dan analisis data yang dilakukan analisis deskriptif. Analisis deskriptif digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi. Analisis data hasil observasi pada kategori rendah diberi skor 1, kategori sedang diberi skor 2 dan kategori tinggi diberi skor 3.

Analisis data profil literasi sains mahasiswa difokuskan pada aspek konten dan konteks yang dikumpulkan melalui tes tertulis uraian terbuka. Data dianalisis untuk menentukan nilai capaian tertinggi, terendah dan rata-rata.

HASIL

Deskripsi Pembelajaran Menggunakan Bahan Ajar IPA STEAM

Rincian materi ajar dan spesifikasi tugas proyek disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rincian Materi Ajar dan Tugas Proyek

No	Materi Ajar	Tugas Proyek	Penugasan Individu/Kelompok
1	Sistem Gerak	Membuat mind map	individu
2	Sistem Pencernaan Makanan	Portofolio	Individu
3	Sistem Peredaran Darah	Poster	Individu
4	Sistem Pernafasan	Poster Kesehatan Pernafasan	Kelompok
5	Sistem ekskresi	Media Pembelajaran	Kelompok
6	Ekosistem	Laporan portofolio	Kelompok
7	Reproduksi Tumbuhan dan Hewan	Laporan portofolio	Kelompok

Ringkasan hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran menggunakan bahan ajar STEAM disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Ringkasan Hasil Observasi Keterlaksanaan pembelajaran menggunakan bahan ajar STEAM

No	Indikator	Kemunculan (%)		
		Rendah	Sedang	Tinggi
1.	Pemahaman materi yang disajikan dalam bahan ajar secara individu	0	13	148
2.	Tugas kelompok berdiskusi materi diperkuat dengan hasil akses link video pembelajaran.	0	59	102
3.	Kemampuan mahasiswa baik secara individual maupun kelompok dalam menyelesaikan proyek	0	66	95
Jumlah kemunculan		0	138	345
Persentase kemunculan (%)		0	28,57	71,43

Berdasarkan data Tabel 3 analisis hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran pada 7 materi ajar yang diikuti oleh 23 mahasiswa menunjukkan bahwa: (1) pencapaian kategori rendah tidak ditemukan; (2) pencapaian kategori sedang mencapai jumlah tertinggi pada indikator ketiga, yakni kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan proyek baik secara individual maupun kelompok. (3) pencapaian kategori tinggi mencapai jumlah paling besar pada indikator pertama, yakni pemahaman materi yang disajikan dalam bahan ajar secara individu. Dan (4) secara keseluruhan hasil observasi menunjukkan bahwa ketiga indikator keterlaksanaan pembelajaran mencapai kategori tinggi sebesar 71,43% dan kategori sedang sebesar 28,57%.

Profil Kemampuan Literasi Mahasiswa

Dampak dari implementasi bahan ajar IPA menggunakan pendekatan STEAM yakni kemampuan literasi sains mahasiswa yang diukur pada aspek konten dan konteks. Rekapitulasi hasil pengukuran literasi sains mahasiswa aspek konten dan konteks setelah melaksanakan pembelajaran menggunakan bahan ajar IPA dengan STEAM disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4 Rekapitulasi Hasil Tes Literasi mahasiswa S2 Pendidikan Dasar Aspek Konten dan Konteks.

No	Materi Ajar	Skor Tertinggi	Skor Terendah	Jumlah Skor	Skor Rata-Rata
1.	Sistem Gerak	90	78	1961	85,226
2.	Sistem Pencernaan Makanan	90	77	1918	86,43
3.	Sistem Peredaran Darah	90	76	1963	85,35
4.	Sistem Pernafasan	90	76	1910	83,04
5.	Sistem Ekskresi	90	76	1958	85,13
6.	Ekosistem	90	50	1958	85,13
7.	Reproduksi Tumbuhan dan Hewan	90	77	1943	84,48
Skor Rata-rata		-	-	-	84,98

Berdasarkan data pada Tabel 4 menunjukkan bahwa: (1) keseluruhan materi ajar mencapai skor rata-rata kemampuan literasi sains mencapai 84,98; (2) skor rata-rata literasi mahasiswa aspek konten dan konteks paling tinggi pada materi ajar sistem pencernaan makanan yakni mencapai 86,43 dan paling rendah pada materi ajar sistem pernafasan skor rata-rata 83,04.

PEMBAHASAN

Deskripsi Pembelajaran Menggunakan Bahan Ajar IPA STEAM

Hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran menggunakan bahan ajar IPA STEAM, menunjukkan aktivitas mahasiswa terlaksana sesuai dengan skenario yang dirancang. Menurut Kelly dan Knowles (2016) bahwa melalui STEM mahasiswa/siswa diberikan pengetahuan, keterampilan, dan alat untuk meningkatkan kualitas hidup manusia di setiap komunitas. Gulbin dan Topsisakal (2020) memperoleh kesimpulan bahwa penggunaan bahan ajar STEM meningkatkan hasil belajar IPA kelistrikan pada siswa SD. Integrasi bidang STEM, yakni pembelajaran dalam sains lebih bermakna dengan adanya pengaitan antara sains dengan teknologi, lingkungan, dan masyarakat beserta segala aspeknya. Teknologi merujuk pada inovasi oleh manusia yang digunakan sebagai alat untuk memodifikasi alam agar memenuhi kebutuhan dan keinginan manusia, sehingga membuat kehidupan lebih baik dan lebih berkembang. Rekayasa (*engineering*) adalah ilmu yang mempelajari tentang pengetahuan dan keterampilan untuk memperoleh dan mengaplikasikan pengetahuan tersebut. Adapun matematika adalah ilmu yang berkaitan dengan pola-pola dan hubungan-hubungan, dan menyediakan bahasa untuk teknologi, sains, dan rekayasa.

Ditinjau dari karakteristik IPA merupakan suatu kumpulan pengetahuan yang diperoleh dengan menggunakan metode yang berdasarkan observasi terhadap gejala-gejala alam yang tersusun secara sistematis dan dapat digunakan untuk memecahkan masalah dalam kehidupan (Winarni, 2012: 7). Winarni (2018: 12) juga menyatakan bahwa IPA hakikatnya merupakan suatu sikap, proses, produk, dan aplikasi. Salah satu program yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif adalah literasi lintas disiplin ilmu berbasis *Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics* (STEAM). STEAM didefinisikan sebagai suatu pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan komponen dalam STEAM, yaitu Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics, atau perpaduan antara salah satu komponen STEAM dengan disiplin ilmu lain (Stohlman, Moore, & Roehrig, 2012).

Peningkatan aktivitas mahasiswa dalam pembelajaran menggunakan bahan ajar IPA STEAM terlaksana dengan sangat baik sesuai dengan hasil penelitian terdahulu Quigley et al (2020) bahwa pembelajaran terintegrasi STEAM dalam pembelajaran IPA membantu siswa dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Pembelajaran IPA yang dilaksanakan dengan mengikuti tahapan pembelajaran berbasis proyek terintegrasi unsur STEAM dapat mengembangkan kemampuan siswa dalam berpikir kritis untuk memecahkan masalah dari permasalahan yang dihadapi. Pembelajaran STEAM menggunakan pendekatan transdisipliner berfokus pada pemecahan masalah di dunia nyata. Untuk mendukung penerapan STEAM, bahan ajar IPA yang dikembangkan dituangkan dengan pendekatan STEAM sebagai panduan praktik pembelajaran yang efektif bagi mahasiswa berbasis proyek.

Pembelajaran berbasis proyek telah banyak digunakan oleh pendidik sebagai salah satu praktik pembelajaran inovatif yang mengembangkan proses pembelajaran berdasarkan tantangan atau masalah. Sebagaimana yang tercantum dalam Trilling dan Fadel (2009) bahwa keterampilan literasi informasi mengacu pada siswa mampu mengakses informasi secara efektif dan efisien, mengevaluasi informasi yang akan digunakan secara kritis dan kompeten, menggunakan dan mengelola informasi secara akurat dan efektif untuk mengatasi masalah.

Sumarni dan Kadarwati (2020) memperoleh simpulan bahwa, penugasan yang diberikan ke siswa harus bersifat membimbing untuk menghasilkan ide/solusi terhadap permasalahan sehari-hari yang kompleks. Pembelajaran dimulai dengan pertanyaan pemicu penting, perancangan proyek, pemantauan kemajuan proyek, penilaian hasil, dan evaluasi pengalaman yang dibimbing oleh guru. Hasil penelitian terdahulu menunjukkan: (1) Pendekatan STEAM menunjukkan respon yang positif untuk efektivitas pendidikan dan kebutuhan siswa. memperluas kurikulum dari 'STEM' ke 'STEAM': Sains, Teknologi, Teknik, Seni dan matematika (Kim, et al, 2019). (2) Model STEAM membantu guru sekolah dasar dalam membuat pengalaman belajar yang autentik untuk Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics (Bush dan Cook, 2016). (3) STEAM untuk pendidikan terintegrasi dan terprogram untuk siswa sekolah dasar yang menjadi faktor signifikan pada pendidikan (Kim dan Lee, 2016). Dan (4) Pengalaman siswa dalam pembelajaran STEAM yang terintegrasi dengan teknologi dan sains menunjukkan efektivitas pada aspek kognitif dan afektif yang signifikan (Kang, 2019).

Penggunaan project based learning mengacu pada pemecahan masalah dari dunia nyata sehingga dapat diselesaikan dengan disiplin ilmu yang berbeda, menggali berbagai sumber informasi, berbagai konsep dan metode yang beragam. Pendekatan ini mendukung pengembangan kemampuan kognitif, inkuiri, pemecahan masalah, keterampilan berpikir kritis dan berpikir kreatif siswa. Pendekatan ini memberikan sarana bagi siswa untuk memecahkan masalah selama pembelajaran STEAM dan mendukung keterampilan tingkat tinggi seperti menganalisis, membandingkan, mengevaluasi, menciptakan dan menyusun kembali.

Profil Kemampuan Literasi Mahasiswa

Hasil penelitian dengan menggunakan buku ajar IPA STEAM menunjukkan adanya keberhasilan literasi mahasiswa aspek konten/pengetahuan dan konteks. Hasil penelitian Winarni dan Purwandari (2018) bahwa literasi sains siswa yang mencakup sikap, proses, kompetensi/keterampilan, dan pengetahuan tentang kesiapsiagaan bencana mengalami peningkatan setelah mengikuti pembelajaran menggunakan aplikasi mobile learning. OECD (2016) menjelaskan kerangka kerja sains dalam PISA 2015 yakni isu-isu pada tataran personal, lokal/nasional dan global yang melibatkan sains dan teknologi. Oleh karena itu keberadaan bahan ajar yang mengintegrasikan unsur STEAM menjadi sangat relevan. Kerangka kerja sains dalam PISA 2015 yakni pengetahuan terdiri dari konten tentang sains. Pengetahuan tersebut meliputi pengetahuan tentang alam dan teknologi, pengetahuan tentang bagaimana ide-ide tersebut diproduksi, serta pemahaman tentang alasan yang mendasari penggunaan prosedur tersebut.

Temuan penelitian bahwa kemampuan literasi mahasiswa aspek konten dan konteks sangat baik sejalan dengan penelitian Yuliarti (2017), bahwa seseorang yang memiliki literasi saintifik bersedia untuk terlibat dalam penalaran wacana tentang ilmu pengetahuan dan teknologi, yang memerlukan kompetensi untuk: (1) menjelaskan fenomena ilmiah: mengakui, menawarkan dan mengevaluasi penjelasan untuk berbagai fenomena alam dan teknologi; (2) mengevaluasi dan mendesain penelitian ilmiah: menggambarkan dan menilai penyelidikan ilmiah, serta mengusulkan cara-cara menangani pertanyaan ilmiah; dan (3) menafsirkan data dan bukti ilmiah: menganalisis dan mengevaluasi data, klaim dan argumen dalam berbagai representasi dan menarik kesimpulan ilmiah yang sesuai.

Penggunaan bahan ajar IPA STEAM dapat meningkatkan aktivitas belajar siswa juga senada dengan hasil penelitian Triana dan Ridlo (2020) bahwa bahan ajar pembelajaran berbasis proyek dengan terintegrasi STEM/STEAM dapat memberikan kegiatan pembelajaran yang aktif dan menarik, membantu siswa dalam memahami bahan ajar dengan baik, serta membentuk kemampuan berpikir kritis, dan kreatif dalam menghadapi permasalahan dunia nyata. Demikian juga temuan Khazanah dan Prihawati (2022) bahwa pembelajaran STEAM meningkatkan kompetensi peserta didik, diantaranya: berpikir kritis, berpikir kreatif, inovatif, tanggung jawab, dan kolaboratif. STEAM mengembangkan keterampilan pada tiga area dari (1) *learning and innovation skills*, (2) *information, media, and technological skill*, dan (3) *life skills and career*.

Sains adalah cabang ilmu pengetahuan yang mempelajari segala fenomena alam dalam bentuk fakta, konsep dan prinsip yang untuk membuktikan kebenarannya dibuktikan melalui proses

ilmiah. Menurut Winarni (2018:18) IPA merupakan suatu kumpulan pengetahuan yang diperoleh dengan menggunakan metode yang berdasarkan observasi terhadap gejala-gejala alam yang tersusun secara sistematis dan dapat digunakan untuk memecahkan masalah dalam kehidupan nyata. Dalam pembelajaran IPA sebaiknya melibatkan siswa dalam berbagai ranah yaitu pengetahuan, sikap, konteks, dan berbagai kompetensi untuk menemukan suatu pengetahuan yang dapat digunakan dalam memecahkan permasalahan di lingkungannya.

Peningkatan literasi sains pada penelitian ini berkaitan dengan konteks personal. Temuan ini sejalan dengan pandangan yang mengakui perlunya keterampilan bernalar dalam konteks sosial, menekankan bahwa literasi sains diperuntukan bagi semua orang. Aspek literasi *sains* yang harus dikembangkan yakni pengetahuan sains, penyelidikan tentang hakikat sains, sains sebagai cara berpikir, dan interaksi antara sains, teknologi dan masyarakat. Aspek konteks ini digunakan dalam memenuhi tuntutan kompetensi seiring perkembangan zaman. Proses dalam pembelajaran STEAM adalah dengan menerapkan konsep dalam ilmu pengetahuan ke dalam dunia nyata sehingga siswa memperoleh temuan inovatif baik secara individu maupun kelompok.

Menurut Gottlieb (2014) pembelajaran STEAM dilaksanakan tidak lagi sebagai kelas konvensional tetapi telah diubah menjadi ruang belajar produksi di mana siswa dapat merancang, bereksperimen dan mempelajari segala topik terkait STEAM secara kolaboratif. Dalam proses pembelajaran, kemampuan siswa untuk memecahkan masalah menggunakan keterampilan inovasi, kewirausahaan dan heuristik. Sulistyawati dan Jalmo (2018) memperoleh kesimpulan bahwa kertas kerja berbasis Sains Teknologi Engineering dan Matematika dapat meningkatkan literasi sains siswa. Pendekatan *Science, Technology, Engineering, Art, Mathematic* (STEAM) merupakan salah satu pendekatan dalam proses pembelajaran yang mengintegrasikan ilmu sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika di dalamnya. Menurut Spiko dan Marcello (2017) tujuan belajar yakni untuk memecahkan masalah di dunia berdasarkan materi dan lima ilmu tersebut. Apriliana, et all (2018) menyimpulkan bahwa STEAM menawarkan kemungkinan untuk kegiatan yang melibatkan siswa dalam mendesain dan tugas rekayasa untuk mengeksplorasi sains dan matematika melalui kreativitas, ekspresi dan aspek visual yang juga mendukung pemikiran logis dan matematis.

Keterkaitan antara kemampuan literasi dengan proses ilmiah sesuai dengan pernyataan Yuliarti (2017), Winarni, Koto, dan Purwandari (2020); Winarni, Purwandari, dan Hambali (2020) bahwa seseorang yang memiliki literasi saintifik bersedia untuk terlibat dalam penalaran wacana tentang ilmu pengetahuan dan teknologi, yang memerlukan kompetensi untuk: (1) menjelaskan fenomena ilmiah: mengakui, menawarkan dan mengevaluasi penjelasan untuk berbagai fenomena alam dan teknologi; (2) mengevaluasi dan mendesain penelitian ilmiah: menggambarkan dan menilai penyelidikan ilmiah, serta mengusulkan cara-cara menangani pertanyaan ilmiah; dan (3) menafsirkan data dan bukti ilmiah: menganalisis dan mengevaluasi data, klaim dan argumen dalam berbagai representasi dan menarik kesimpulan ilmiah yang sesuai.

Pendekatan STEAM sebagai transdisipliner menempatkan seluruh disiplin ilmu memiliki posisi yang seimbang di antara disiplin ilmu lainnya, yang berarti bahwa satu disiplin ilmu tidak diprioritaskan atas disiplin ilmu yang lain. Penelitian STEAM yang ada saat ini hanya terbatas pada praktek pengajaran STEAM di tingkat dasar (Cohrsen and Garvis, 2021). Penelitian tersebut belum mengajarkan guru memahami perancangan dan penerapan praktik pengajaran untuk mendukung pengajaran STEAM. Oleh karena itu, penelitian ini mengintegrasikan STEAM dengan project based learning untuk meningkatkan kreativitas dan keterampilan berpikir siswa di sekolah dasar.

Bahan ajar IPA dengan STEAM menyediakan fasilitas pilihan teknologi yang kreatif sehingga mahasiswa dapat saling berdiskusi melalui lembar aktivitas untuk mempersiapkan presentasi produk dari proyeknya seperti poster, peta konsep dan media pembelajaran. Mahasiswa mampu berdiskusi dan interaktif memanfaatkan informasi dalam bahan ajar dan link saat berdiskusi kelompok. Mahasiswa menempatkan proyek dari peristiwa dunia nyata untuk konten pembelajaran yang lebih relevan dengan permasalahan nyata. Setelah mahasiswa mempresentasikan proyek, dosen memberikan umpan balik yang relevan dengan pembahasan materi. Mahasiswa menyusun kembali refleksi berupa temuan-temuan dalam proses pembuatan proyek dan solusi yang mereka usulkan agar permasalahan teratasi. Hasil penelitian ini senada dengan simpulan Apriliani dkk, (2018) bahwa pembelajaran melalui Integrasi Pendekatan *Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics* (STEAM) dapat meningkatkan soft skills siswa.

SIMPULAN

Berdasarkan sajian hasil penelitian dan pembahasan di atas dapat ditarik simpulan sebagai berikut:

1. Keterlaksanaan pembelajaran menggunakan bahan ajar IPA dengan pendekatan STEAM menunjukkan bahwa: (a) pencapaian kategori rendah tidak ditemukan; (b) pencapaian kategori

sedang mencapai jumlah tertinggi pada indikator ketiga, yakni kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan proyek baik secara individual maupun kelompok. Dan (c) pencapaian kategori tinggi mencapai jumlah paling besar pada indikator pertama, yakni pemahaman materi yang disajikan dalam bahan ajar secara individu.

2. Profil kemampuan literasi sains mahasiswa aspek konten dan konteks pada: (a) keseluruhan materi ajar mencapai skor rata-rata sebesar 84,98; (b) skor rata-rata paling tinggi pada materi ajar sistem pencernaan makanan yakni sebesar 86,43 dan (c) skor rata-rata paling rendah pada materi ajar sistem pernafasan yakni sebesar 83,04.

Berdasarkan simpulan dapat diberikan saran kepada dosen pengguna bahan ajar IPA dengan STEAM dan peneliti selanjutnya perlu:

1. Melakukan penegasan rancangan proyek beserta rubrik penilaiannya karena kemampuan mahasiswa dalam menggunakan lima unsur: sains, teknologi, engineering, art, dan matematika secara komprehensif dalam menyelesaikan proyek masih mencapai kategori sedang.
2. Menyusun instrumen kemampuan literasi sains aspek konten, konteks dan kompetensi dan sikap yang lebih komprehensif dalam bentuk kasus nyata.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada pimpinan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Bengkulu yang telah menyediakan dana penelitian ini melalui RBA tahun 2021/2022.

REFERENSI

- Apriliansa, M. R., Ridwan, A., Hadinugrahaningsih, T., & Rahmawati, Y. (2018). Pengembangan Soft Skills Peserta Didik melalui Integrasi Pendekatan Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics (STEAM) dalam Pembelajaran Asam Basa. *JRPK: Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, 8(2), 42-51.
- Bush, S. B., & Cook, K. L. (2016). Constructing authentic and meaningful STEAM experiences through university, school, and community partnerships. *Journal of STEM Teacher Education*, 51(1), 7.
- Celtin, A & Balta, N. (2017). Pre-Service Science Teachers Views on STEM Materials and STEM competition in Instructional Technologies and Material Development Course. *European Journal of Educational Research*, 6 (3), 279-288.
- Clark, A.C & Ernst, J.V. (2007). A Model for Integration of science, technology, engineering, and mathematics. *The Tecnology teacher*, December/Januari, 24-32.
- Cohrssen, C., & Garvis, S. (Eds.). (2021). *Embedding STEAM in Early Childhood Education and Care*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-65624-9>.
- Dragos, V., & Mih, V. (2015). Scientific Literacy in School. *Procedia-Social and Behavioral Science*, 167-172.
- Gomez, A., & Albrecht, B. (2013). True STEM Education. *Technology and Engineering Teacher*, 73 (4), diunduh dari <http://www.iteea.org/39191.aspx>.
- Gulbin Ozkan & Unsal Umdu Topsakal. (2020). A STEAM Activity That Can Be Used In Science Education. *Ulakbilge Dergisi*, 8(45). <https://doi.org/10.7816/ulakbilge-08-45-06>.
- Kang, N.-H. (2019). A review of the effect of integrated STEM or STEAM (science, technology, engineering, arts, and mathematics) education in South Korea. *Asia-Pacific Science Education*, 5(1), 6. <https://doi.org/10.1186/s41029-019-0034-y>.
- Kim, M. K., Lee, J. Y., Yang, H., Lee, J., Jang, J. N., & Kim, S. J. (2019). Analysis of Elementary School Teachers' Perceptions of Mathematics-Focused STEAM Education in Korea. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 15, 9.
- Quigley, C. F., Herro, D., King, E., & Plank, H. (2020). STEAM Designed and Enacted: Understanding the Process of Design and Implementation of STEAM Curriculum in an Elementary School. *Journal of Science Education and Technology*, 29(4), 499-518. <https://doi.org/10.1007/s10956-020-09832-w>

- Stohlman, M., Moore, T.J., & Roehrig, G.H. (2012). Considerations for Teaching Integrated STEM Education. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 2 (1), 28-34.
- Sumarni, W., & Kadarwati, S. (2020). Ethno-Stem Project-Based Learning: Its Impact to Critical and Creative Thinking Skills. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 9(1), 11–21. <https://doi.org/10.15294/jpii.v9i1.21754>.
- Trilling, Bernie & Fadel, Charles .(2009). 21st Century Skills: Learning for Life in Our Times, John Wiley & Sons, 978-0-47-055362-6.
- Wang, H. H., Moore, T.J., Roehrig, G.H., Mi Sun Park, M.S. (2011). STEM Integration Teacher Perceptions and Practice. *Journal of Pre-College Engineering Education Research* 1:2 (2011) 1-13. DOI: 10.5703/12882843114636.
- Winarni, E. W, (2012). *Inovasi dalam Pembelajaran IPA*. Bengkulu: FKIP UNIB.
- Winarni, E. W dan Noperman, F. (2015). The Comparison of Elementary School Student Achievement through Thematic Integrative and Scintific Approach used Inquiry Learning Problem Based Learning and Interactive Learning, Proceeding Seminar International di FKIP Unib tanggal 16-18 Januari 2015, ISBN: 978-602-8043-43-4.
- Winarni, E. W dan Purwandari, E.P. (2018). Disaster Risk Reduction for Earthquake Using Mobile Learning Application to Improve the Students Understanding in Elementary School. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, Vol 9 (2) March 2018 , ISSN 2039-9340 (print) ISSN 2039-2017 (online).
- Winarni, E. W, Wachidi, Lukman, dan Noperman, F. (2016). Value Clarification approach in scouting education integrated disaster preparadness for social care attitude improvement in elementary school. International Conference on Education, Technology, and Sciences Jambi. Conference proceeding (ICETS). ISBN: 978-602-71682-1-3 hal.263-270 Nov. 2-3 2016.
- Winarni, E. W. (2015). Pengaruh Strategi dan Metode Pembelajaran terhadap Pemahaman Konsep IPA, Berpikir Kritis, dan Sikap Ilmiah Siswa kelas 5 SD. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan di Hotel Rafles Bengkulu. ISBN: 978-602-8043-48-9 tanggal 4 Mei 2015.
- Winarni, E. W. (2016a). The Effect of Discovery Learning Model of Environmental Care Attitude and Compost Understanding Concept for Fifth Grade Students at SDN 11 in Bengkulu City, Proceeding The 1st International Conference of Elementary School Teacher Education (ICESTE), Vol. 1 ISSN: 977 2460233 113 October 12-13 Jakarta.
- Winarni, E. W. (2016b). The Influence of a Natural Exploration Approach to Environmental care Attitudes and Understanding of the Re-Duce, Re-Use, and Re-cycle Principle for Primary School Students, *Eco-thinking Jurnal United Nations University*. 1. <http://eco-thinking.org/index.php/journal/article/view/18>.
- Winarni, E. W., Koto, I., & Harneli, M. (2017). Penggunaan Model Discovery Learning dan Pendekatan Saintifik dalam Pembelajaran Tematik Terpadu untuk Meningkatkan Pengetahuan dan Sikap Peduli Lingkungan. Prosiding Seminar Nasional 2017 Program Magister Pendidikan Dasar, ISBN 978-602-8043-79-3, Bengkulu: FKIP UNIB Press.
- Winarni, E. W., Purwandari, E. P., Lusa, H., & Dadi, S. (2018). The Impact of Thematic Learning Integrated ICT in Tabot Bengkulu As Cultural Ceremony Toward Social Interaction Knowledge in Elementary School. *Asian Journal of Education and Training* 4.2, 70-74.