



Analisis Kebutuhan Pengembangan *e*-LKPD Berbasis STEM-PjBL pada Materi Koloid untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa

Desma Linda^{1*}, Yusnaidar², Wilda Syahri³, dan Sugeng Triwahyudi⁴

^{1,3}Program Studi Pendidikan Kimia, Universitas Jambi. Jl. Jambi-Muaro Bulian No. 15, Mendalo Darat, Jambi Luar Kota, Muaro Jambi, Jambi, Indonesia.

²Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi. Jl. Jambi-Muaro Bulian No. 15, Mendalo Darat, Jambi Luar Kota, Muaro Jambi, Jambi, Indonesia.

⁴Kimia, SMAN 2 Muaro Jambi. Jl. Pertamina No. 27 RT. 13 Kel. Sengeti Kec. Sekernan Kab. Muaro Jambi, Jambi, Indonesia.

* Korespondensi Penulis. E-mail: desma2911@gmail.com

Received: 06 August 2023; Revised: 10 October 2023; Accepted: 18 November 2023

Abstrak

Ilmu kimia merupakan salah satu mata pelajaran IPA yang mempelajari tentang suatu fenomena yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari seperti materi koloid. Materi koloid sebagian bersifat kontekstual berhubungan erat di kehidupan nyata. Salah satu model pembelajaran yang dapat diterapkan pada pembelajaran kimia yakni model pembelajaran STEM-PjBL. Tujuan dilakukannya penelitian ini untuk mengetahui analisis kebutuhan pengembangan *e*-LKPD berbasis STEM-PjBL pada materi koloid untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif dengan menggunakan metode survei melalui angket kebutuhan peserta didik dan wawancara bersama guru kimia di SMAN 2 Muaro Jambi. Data yang didapatkan kemudian dianalisis secara deskriptif. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa 66,7% peserta didik merasa kesulitan dalam mempelajari materi koloid. Semua peserta didik dan guru sangat setuju jika dikembangkan bahan ajar berupa *e*-LKPD berbasis STEM-PjBL sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik serta dapat dijadikan sebagai bahan ajar penunjang pembelajaran oleh peserta didik baik di sekolah maupun secara mandiri di rumah.

Kata Kunci: *e*-LKPD, STEM-PjBL, Koloid, Kemampuan berpikir kreatif

analysis of the need for the development of STEM-PjBL-based e-LKPD on colloidal materials to improve students' creative thinking skills

Abstract

Chemistry is a natural science subject that studies phenomena related to everyday life, such as colloidal matter. Colloidal material is partly contextual and closely related to real life. One learning model that can be applied to chemistry learning is the STEM-PjBL learning model. The purpose of this study was to find out the needs analysis for the development of STEM-PjBL-based e-LKPD on colloidal material to improve students' creative thinking abilities. This research is a qualitative descriptive study using a survey method through a student needs questionnaire and interviews with chemistry teachers at SMAN 2 Muaro Jambi. The data obtained was then analyzed descriptively. The results of the study showed that 66.7% of students found it difficult to learn colloid material. All students and teachers strongly agree that teaching materials are developed in the form of STEM-PjBL-based e-LKPD so that they can improve students' creative thinking abilities and can be used as teaching materials to support learning by students both at school and independently at home.

Keywords : *e*-LKPD, STEM-PjBL, Colloidal, Creative thinking ability

How to Cite: Linda, D., Yusnaidar., Syahri.W., & Triwahyudi. S. (2023). Analisis Pengembangan *e*-LKPD Berbasis STEM-PjBL pada Materi Koloid untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, XI(1), 10-17. doi: <https://doi.org/10.21831/jpms.v1i1.59399>

Permalink/DOI: <https://doi.org/10.21831/jpms.v1i1.59399>

PENDAHULUAN

Pendidikan adalah salah satu unsur yang penting dalam menunjang kehidupan manusia karena pendidikan memberikan kontribusi yang besar terhadap perkembangan sumber daya manusia. Salah satu tujuan yang ingin dicapai dalam pendidikan di Indonesia adalah mengembangkan potensi peserta didik menjadi manusia yang mampu berpikir secara kreatif. Kemampuan berpikir kreatif merupakan salah satu kunci tercapainya pendidikan abad 21, oleh karena itu, kurikulum perlu lebih memperhatikan komponen-komponen utama pendidikan dan khususnya lebih menitikberatkan pada pengembangan kemampuan berpikir kreatif peserta didik.

Menurut Suryadi (2008), kemampuan berpikir kreatif adalah proses berpikir yang mengungkapkan hubungan baru, melihat sesuatu dari sudut pandang baru, dan membentuk kombinasi baru dari dua atau lebih konsep yang telah dikuasai sebelumnya. Kemampuan berpikir kreatif peserta didik menghasilkan ide-ide baru berdasarkan pengetahuan yang telah dimilikinya untuk memecahkan masalah dari sudut pandang yang berbeda. Pentingnya mengembangkan kemampuan berpikir kreatif diakui dalam undang-undang Sisdiknas No. 22 Tahun 2003, yang memberikan program pendidikan untuk membantu memecahkan masalah dan memberikan alternatif pemecahan masalah yang dihadapi peserta didik. Dalam pembelajaran di sekolah dapat meningkatkan berpikir kreatif dalam mata pelajaran apapun termasuk kimia.

Kimia adalah ilmu yang mempelajari fenomena yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, yaitu pada materi sistem koloid. Menurut Zulfadli et al., (2019), menyatakan bahwa materi sistem koloid bergantung pada konteks, tetapi dalam praktiknya materi koloid cenderung dihafal yang dapat menyebabkan kesalahan pemahaman tentang konsep materi. Sejalan juga dengan pendapat Awi et al., (2020), mengatakan bahwa materi sistem koloid biasanya diajarkan oleh guru dengan metode ceramah sehingga membuat peserta didik kurang aktif, merasa jenuh, dan bosan belajar didalam kelas. Kurangnya pemahaman materi koloid oleh peserta didik juga berdampak pada minat peserta didik dalam belajar. selain menggunakan metode ceramah membuat peserta didik kurang tertarik untuk belajar, ada juga faktor lain yaitu peserta didik hanya menggunakan bahan ajar diberikan dalam bentuk buku paket sekolah

(Prayoga et al., 2022). Maka dari itu dapat disimpulkan bahwa kemampuan peserta didik dalam memahami materi koloid masih rendah, sehingga penerapan keterampilan berpikir kreatif dalam pembelajaran dapat sangat membantu peserta didik dalam meningkatkan pemahaman konsep dan teori. Permasalahan tersebut dapat diminimalisir dengan menerapkan model pembelajaran STEM-PjBL.

STEM adalah pendekatan yang secara holistik mengintegrasikan empat disiplin ilmu sains, teknologi, teknik, dan matematika (Roberts, 2012). Tujuan pembelajaran STEM diselaraskan dengan tantangan abad 21, yaitu melatih kemampuan berpikir kreatif peserta didik untuk menghadapi permasalahan sehari-hari yang berkaitan dengan ilmu STEM. Pembelajaran sains yang sesuai dengan Pendekatan STEM dapat dilakukan dengan model pembelajaran PjBL (*Project Based Learning*). Model pembelajaran PjBL ini BERFOKUS pada model pembelajaran yang memungkinkan peserta didik untuk berpartisipasi dalam proyek berbasis masalah dan pada akhirnya memungkinkan peserta didik untuk menciptakan karya yang nyata. Menurut Tseng et al., (2013), kolaborasi antara STEM dan PjBL dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Berdasarkan hal tersebut, STEM-PjBL sangat cocok digunakan dalam bahan ajar seperti *e-LKPD*.

e-LKPD adalah jenis bahan ajar elektronik yang membantu peserta didik menemukan konsep dan mengintegrasikan berbagai konsep yang telah ditemukan. Menurut Depdiknas (2008), LKPD bermanfaat bagi guru dan peserta didik dalam kegiatan belajar mengajar. LKPD elektronik dapat menunjang pembelajaran baik di sekolah maupun di rumah berbeda dengan LKPD cetak yang hanya dapat digunakan di sekolah dan tidak dapat diakses kapanpun dimanapun.

Beberapa penelitian dan pengembangan di bidang pendidikan telah memberikan hasil yang positif, seperti pengembangan *e-LKPD* berbasis STEM-PjBL yang memberikan hasil yang positif dalam pembelajaran. Hal ini dikemukakan oleh Aldila et al., (2017), hasil penelitian menunjukkan bahwa pengembangan produk LKPD berbasis STEM-PjBL ini sangat efektif dalam merangsang kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Penelitian yang dilakukan Syafe'i et al., (2020), menunjukkan hasil kelayakan Material Termokimia untuk

Pembelajaran Berbasis Proyek STEM-PjBL (Sains, Teknologi, Teknik, dan Matematika) media pembelajaran LKPD terpadu dengan tingkat praktik guru dan siswa sebesar 0,837 dan 0,855 serta memiliki kategori utilitas sangat tinggi. Hal ini menyatakan bahwa LKPD yang dikembangkan praktis untuk digunakan dalam pembelajaran. LKPD berbasis STEM-PjBL ini sangat layak digunakan dalam proses belajar mengajar dengan kategori validitas sangat tinggi (Kamal et al., 2021). Berdasarkan pemaparan di atas peneliti ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan pengembangan e-LKPD berbasis STEM-PjBL pada materi koloid untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif untuk mendeskripsikan kebutuhan bahan ajar yang berupa e-LKPD berbasis STEM-PjBL dalam pembelajaran kimia. Metode dalam penelitian ini menggunakan metode *survey* dan wawancara. Instrumen pengumpulan data survei berupa angket kebutuhan peserta didik dan wawancara bersama guru kimia. Jenis wawancara yang digunakan peneliti ini yaitu wawancara bebas atau lebih dikenal dengan wawancara terbuka. Sedangkan Angket kebutuhan disebarkan

kepada peserta didik yang telah mempelajari materi sistem koloid. Penelitian ini mengambil sampel secara purposive sampling. Subjek penelitian ini peserta didik kelas XII MIPA di SMA Negeri 2 Muaro Jambi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini adalah penelitian pendahuluan yang dilakukan untuk memperoleh gambaran karakteristik dan kebutuhan peserta didik kemudian digunakan sebagai dasar pertimbangan dalam mengembangkan bahan ajar berupa e-LKPD berbasis STEM-PjBL. Berdasarkan hasil analisis data angket kebutuhan peserta didik yang disebarkan dan hasil wawancara dengan guru kimia, tujuan penelitian ini adalah untuk mengumpulkan data tentang permasalahan dalam proses pembelajaran peserta didik dan permasalahan yang dihadapi guru. Data yang diperoleh dari angket ditinjau dari aspek kebutuhan, karakteristik siswa, tujuan pembelajaran, materi dan teknologi pendidikan.

Pada analisis kebutuhan diperoleh dari wawancara dengan guru dan penyebaran angket kebutuhan peserta didik. Hasil wawancara didapatlah informasi seperti yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Kebutuhan Berdasarkan Wawancara Guru

No	Pertanyaan	Jawaban	Analisis spesifikasi produk yang dibutuhkan
1.	Berapa KKM (Kreteria Ketuntasan Minimum) pada pelajaran kimia di SMAN 2 Muaro Jambi?	KKM nya 75 untuk kelas XI	
2.	Berapa persen siswa yang memenuhi KKM pada mata pelajaran kimia, khususnya pada materi koloid ?	48%	Dibutuhkan bahan ajar yang dapat dipergunakan oleh peserta didik untuk mempermudah memahami pelajaran kimia pada materi koloid
3.	Bagaimana minat peserta didik secara umum saat pembelajaran materi sistem koloid?	Jika dilihat dari hasil belajar peserta didik pada materi kimia masih rendah	Dibutuhkan bahan ajar yang menarik dan penerapan model pembelajaran yang memusatkan pembelajaran terhadap peserta didik sehingga dapat menarik minat peserta didik
4.	Apa saja kesulitan yang dihadapi selama proses pembelajaran kimia, khususnya pada materi koloid?	Rendahnya pemahaman siswa terhadap konsep teori /dasar pembelajaran. Pada saat proses pembelajaran materi yang telah dijelaskan oleh guru terdapat permasalahan dalam mengerjakan soal-soal evaluasi dan penggunaan bahan ajar masih kurang.	Maka dibutuhkan bahan ajar yang memuat materi-materi lebih menarik sehingga dapat memahami konsep dasar materi dan juga memuat soal-soal evaluasi yang dapat melatih kemampuan berpikir kreatif peserta didik serta fleksibel untuk digunakan.

5.	Apakah Bapak pernah menggunakan bahan ajar dalam pembelajaran kimia khususnya pada materi koloid? Jika pernah bahan ajar seperti apa yang digunakan oleh Bapak/Ibu?	Pernah, biasanya menggunakan buku paket atau buku pegangan guru, power point, dan video pembelajaran	Dibutuhkanlah bahan ajar selain power point dan video pembelajaran
6.	Model pembelajaran apa yang Bapak gunakan dalam pembelajaran kimia, khususnya pada materi koloid?	Model <i>discovery learning</i> dan PBL	Dibutuhkan bahan ajar yang memuat model pembelajaran agar lebih menarik
7.	Menurut bapak bagaimana kemampuan berpikir kreatif peserta didik dalam kegiatan proses belajar mengajar?	Masih rendah, karena mereka hanya mampu menerima materi dan pertanyaan apa yang disampaikan oleh guru saja. Namun kesulitan dalam mengerjakan soal yang tangga kesulitan tinggi.	Dibutuhkan bahan ajar yang dapat meningkatkan berpikir kreatif peserta didik, dan soal-soal yang mampu meningkatkan atau melatih berpikir kreatif pesert didik

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru kimia kelas XI MIPA, dapat dianalisis bahwa pemahaman teori belajar peserta didik rendah. Hal ini menunjukkan bahwa media yang biasanya digunakan guru pada saat pembelajaran adalah power point, buku pedoman guru dan video pembelajaran. Maka dari itu peserta didik merasa bosan, monoton dan terkesan tidak aktif saat belajar. Hasil penilaian proses pembelajaran juga menunjukkan bahwa peserta didik kurang tertarik untuk belajar. Guru mengatakan bahwa peserta didik yang dapat mencapai KKM yang sudah ditentukan yaitu sebesar 75 hanya mencapai 48% dari jumlah peserta didik di kelas. Dan berdasarkan hasil analisis wawancara, guru mengatakan bahwa kemampuan berpikir kreatif peserta didik masih rendah. Rendahnya kemampuan berpikir kreatif

peserta didik disebabkan Karen peserta didik belum terbiasa dan terlatih dalam mengerjakan soal tingkat kesulitan tinggi. Untuk meningkatkan kemampuan peserta didik, diperlukan materi yang memuat aktivitas peserta didik dan soal-soal menantang yang dapat meningkatkan berpikir kreatif peserta didiik. Menurut Prastowo, (2011), menyatakan bahwa pentingnya sebuah bahan ajar dalam proses pembelajaran karena guru dapat menyampaikan materi kepada peserta didiknya menjadi lebih bermakna. Dimana guru tidak hanya dapat menyampaikan materi dalam bentuk kata-kata dengan ceramah, tetapi juga membuat siswa memahami materi yang disampaikan dalam kata-kata nyata. Selain itu tabel 2 di bawah ini menunjukkan hasil analisis berdasarkan angket kebutuhan peserta didik.

Tabel 2 Hasil Analisis Angket Kebutuhan

No	Aspek	Respons siswa XII MIPA 3				
		SS	S	KS	TS	STS
1.	Saya menyukai pembelajaran kimia, khususnya materi sistem koloid	0%	60%	26,6%	13,3%	0%
2.	Saya terkadang mengalami kesulitan dalam belajar khususnya materi sistem koloid	6,7%	60%	20%	13,3%	0%
3.	Saya membutuhkan media pembelajaran untuk mempelajari materi sistem koloid	20%	80%	0%	0%	0%
4.	Saya akan lebih semangat dalam belajar kimia khususnya materi sistem koloid jika menggunakan media pembelajaran seperti e-LKPD	20%	80%	0%	0%	0%
5.	Saya setuju jika dikembangkan e-LKPD berbasis <i>STEM</i> -PjBL, sehingga bisa menguasai konsep pada materi sistem koloid?	60%	46,7%	0%	0%	0%

Dari hasil angket kebutuhan peserta didik dapat disimpulkan bahwa 66,7% peserta didik mengalami kesulitan dalam pembelajaran kimia khususnya materi koloid. Pada kesulitan peserta didik ini disebabkan oleh bahan ajar yang digunakan guru kurang menarik minat peserta didik dalam belajar, sehingga peserta didik kurang tertarik untuk belajar. Hal ini menunjukkan perlunya bahan ajar yang dapat menunjang dan membantu peserta didik dalam memahami materi sistem koloid. Dengan adanya bahan ajar yang berupa *e-LKPD* dapat mendorong peserta didik untuk dapat berperan aktif dalam kegiatan pembelajaran yang sedang diajarkan. Sejalan dengan pendapat Huda (2020), pemilihan media yang tepat menjadikan media pembelajaran efektif digunakan dan tidak sia-sia jika diterapkan. Menurut Dadi et al., (2019), mengatakan bahwa dari sekian banyak faktor yang mempengaruhi keberhasilan peserta didik yang paling berperan ialah pendidik dalam hal ini adalah guru. Di mana saat ini tuntutan

dari kurikulum 2013 guru sebagai mediator serta sebagai fasilitator, guru harus mampu menyediakan berbagai fasilitas belajar agar peserta didik dengan mudah bisa memperoleh informasi.

Dari semua responden peserta didik setuju jika dalam kegiatan belajar mengajar menggunakan *e-LKPD* sebagai bahan ajar dalam proses pembelajaran dan semua responden peserta didik setuju jika di kembangkan bahan ajar berbasis STEM-PjBL pada materi koloid. Dimana model pembelajaran STEM-PjBL ini terdiri dari beberapa tahapan dalam pembelajaran yaitu *reflection, research, discovery, application, dan communication* (Laboy-rush 2011).

Selanjutnya pada analisis karakteristik peserta didik ini diperoleh dari wawancara guru dan penyebaran angket kebutuhan siswa. Hasil dari wawancara didapatlah informasi seperti Tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3 Hasil Analisis Karakteristik Siswa Berdasarkan Wawancara Guru

No	Pertanyaan	Jawaban
1.	Apakah Bapak pernah mengembangkan bahan ajar? Jika pernah jenis bahan ajar seperti apa yang pernah Bapak kembangkan?	Pernah, pada materi asam basa saya pernah mengembangkan LKPD
2.	Apakah terdapat kendala dari bahan ajar yang Bapak kembangkan ?	Iya pada saat pengoperasian tidak bisa melihat penerapan medianya
3.	Apakah bapak pernah melakukan praktikum pada mata pelajaran kimia, khususnya pada materi sistem koloid?	Khusus materi koloid Belum pernah, tapi pernah di materi lain
4.	Ketika melaksanakan kegiatan praktikum apakah mampu peserta didik mengikutinya dengan baik?	Sangat bersemangat siswanya jika dilakukan percobaan atau praktikum
5.	Apakah Bapak pernah menggunakan bahan ajar elektronik? Jika pernah bahan ajar seperti apa yang digunakan?	PPT, video pembelajaran namun untuk <i>e-LKPD</i> belum pernah
6.	Dibandingkan antara <i>e-LKPD</i> dan LKPD cetak, manakah yang lebih menarik untuk dijadikan bahan ajar dalam pembelajaran pada materi sistem koloid?	<i>e-LKPD</i> lebih menarik
7.	Menurut Bapak, bagaimana bila kami mengembangkan bahan ajar berupa lembar kerja peserta didik dalam bentuk elektronik (<i>e-LKPD</i>) berbasis STEM-PjBL sebagai salah satu sumber bahan ajar atau media pembelajaran?	Bagus
8.	Jika dikembangkan sebuah bahan ajar berupa lembar kerja peserta didik (<i>e-LKPD</i>) berbasis STEM, menurut Bapak/Ibu konten manakah yang lebih banyak dimuat dalam <i>e-LKPD</i> tersebut? a. Gambar b. Video	Disesuaikan saja ada gambar, video animasi dan teks serta soal-soal evaluasi atau pertanyaan yang dapat meningkatkan kemampuan peserta didik.

- c. Teks
- d. Animasi
- e. Video visual

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa guru belum pernah mengembangkan bahan ajar khususnya bahan ajar untuk materi koloid, guru pernah mengembangkan bahan ajar pada materi asam basa, tetapi pada saat menggunakan bahan ajar yang dikembangkan oleh guru terdapat kendala pada saat pengoperasian bahan ajarnya. Pada saat pembelajaran koloid guru juga mengatakan belum pernah melakukan praktikum apa lagi yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari. Tetapi guru pernah melakukan praktikum pada materi asam basa dimana pada saat praktikum peserta didik sangat bersemangat dalam mengerjakannya. Maka dari itu peneliti tertarik untuk mengembangkan bahan ajar berbasis *STEM-PjBL* yang mana nantinya

terdapat beberapa proyek yang berkaitan dikehidupan nyata. Berdasarkan informasi wawancara, guru setuju jika di kembangkan bahan ajar *e-LKPD* berbasis *STEM-PjBL* pada materi koloid untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Aldila et al., (2017), hasil penelitian menyatakan hasil pengembangan produk *LKPD* berbasis *STEM-PjBL* ini sangat efektif untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif siswa. Selanjutnya hasil analisis berdasarkan angket kebutuhan karakteristik peserta didik dapat dilihat pada tabel 4 berikut ini.

Tabel 4 Hasil Analisis Karakteristik Peserta Didik

No	Pertanyaan	Respons Siswa XII MIPA 3				
		SS	S	KS	TS	STS
1.	Saya menggunakan <i>smartphone</i> cukup lama dalam 1 hari	13,3%	60%	26,7%	0%	0%
2.	Saya sering menggunakan <i>smartphone</i> android untuk keperluan browsing/sosmed/game/ hiburan.	66,7%	26,7%	6,7%	0%	0%
3.	Saya sudah cukup lama menggunakan <i>smartphone</i> android	13,3%	73,3%	13,3%	0%	0%
4.	Saya sangat menyukai pembelajaran yang menggunakan <i>smartphone</i> android	13,3%	80%	6,7%	0%	0%
5.	Saya menyukai pembelajaran kimia, khususnya materi sistem koloid	0%	60%	26,7%	13,3%	0%
6.	Saya sangat tertarik untuk menggunakan media <i>e-LKPD</i> berbasis <i>STEM-PjBL</i> pada materi koloid	6,7%	93,3%	0%	0%	0%
7.	Saya merasa cocok jika pembelajaran pada materi sistem koloid menggunakan <i>e-LKPD</i> berbasis <i>STEM-PjBL</i>	6,7%	93,3%	0%	0%	0%

Dapat diketahui dari data di atas 93.4% peserta didik menggunakan *smartphone* untuk keperluan browsing/sosmed/game dan lainnya. Sebanyak 93,3% peserta didik mengatakan setuju dengan pembelajaran yang menggunakan *smartphone* android. Sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh, Syahriningsih et al., (2018) yang menunjukkan bahwa hasil survei analisis data dilihat dari 143,26 juta jiwa penggunaan internet; lulusan SD dengan persentase 25,10%, lulusan SMP dengan persentase 48,53%, lulusan SMA sederajat dengan persentase 70,54%, lulusan D3 atau S1 dengan persentase 79,23%. Hal ini memberikan gambaran bahwa pertumbuhan pengguna internet di seluruh Indonesia berkembang sangat pesat dan sudah menjadi kebutuhan bagi setiap orang. Selain itu sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Putri et al.,

(2017) menunjukkan 91,67% siswa memberikan respons positif terhadap media pembelajaran terpadu dengan kriteria sangat kuat terhadap penggunaan media pembelajaran menggunakan *smartphone*. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa materi yang dapat diakses melalui *smartphone* berbasis android merupakan pilihan terbaik untuk mendukung pembelajaran peserta didik. Terlebih bila bahan ajar ini dapat dengan mudah disebarluaskan melalui sosial media atau aplikasi pesan lainnya.

Pada analisis tujuan pembelajaran didasarkan pada kurikulum yang digunakan guru di sekolah dan sibalus. Silabus yang digunakan di SMAN 2 Muaro Jambi adalah silabus tahun 2013. Di mana hasil analisis tujuan pembelajaran pada materi koloid berdasarkan kurikulum 2013 yang memuat kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator pembelajaran serta

tujuan pembelajaran. kompetensi dasar yang digunakan yaitu KD 3.10 dan KD 4.10.

Selain itu, hasil analisis materi menunjukkan bahwa peserta didik masih kesulitan dalam mempelajari materi koloid. Berdasarkan hasil angket kebutuhan 66,7% peserta didik masih merasa kesulitan dalam memahami materi koloid yang disebabkan kurangnya ketertarikan peserta didik dalam belajar, dan LKPD yang digunakan oleh guru juga masih belum mengaitkan materi dengan kehidupan sehari-hari dan juga non eksperimen. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk mengembangkan *e-LKPD* berbasis model pembelajaran STEM-PjBL.

Menurut Lydiati (2019), model pembelajaran STEM-PjBL merupakan pembelajaran berbasis proyek melalui integrasi mata pelajaran STEM. Pembelajaran dengan

model STEM-PjBL juga dapat mengajak peserta didik berpartisipasi dalam pembelajaran yang bermakna dengan memahami konsep dan mengeksplorasi melalui kegiatan proyek sehingga peserta didik terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Pengembangan produk berupa *e-LKPD* berbasis STEM-PjBL memungkinkan peserta didik lebih mudah memahami materikapun dan dimanapun. Menurut prastowo (2011), LKPD merupakan bahan ajar yang terdiri dari lembaran-lembaran yang berisi materi, rangkuman, dan soal – soal untuk dikerjakan peserta didik terkait dengan keterangan dasar yang diinginkan. Sesuai dengan silabus dan kurikulum 2013 yang diterapkan di SMAN 2 Muaro Jambi, adapun identifikasi materi dan silabus terhadap materi koloid sebagai berikut.

Tabel 5 Silabus Sistem Koloid

Kompetensi Dasar	Materi pelajaran	Indikator
KD 3.10	1. Perbedaan larutan, koloid dan suspensi 2. Jenis-jenis koloid 3. Sifat-sifat koloid (efek tyndall, gerak brown, adsospsi, koagulasi, dialis, elektroforesis, dan koloid pelindung), serta cara pembuatan koloid dengan cara disperse dan kondensasi.	1. Menganalisis perbedaan larutan, koloid dan suspensi 2. Menganalisis jenis-jenis koloid berdasarkan fase terdispersi dan fase pendispersi. 3. Menganalisis sifat-sifat koloid (efek tyndall, gerak brown, adsospsi, koagulasi, dialis, elektroforesis, dan koloid pelindung), serta cara pembuatan koloid dengan cara disperse dan kondensasi.
KD.4.10	Penerapan sistem koloid di kehidupan sehari-hari	1. Merancang pembuatan dalgona coffe 2. Merancang alat penjernihan air.

Tabel 6 Hasil Analisis Teknologi Pendidikan Berdasarkan Angket Kebutuhan Peserta Didik

No	Pertanyaan	Respons siswa XII MIPA 3				
		SS	S	KS	TS	STS
1.	Saya memiliki <i>smartphone</i> android pribadi	46,7%	53,3%	0%	0%	0%
2.	Saya sering menggunakan <i>smartphone</i> android baik disekolah maupun di rumah	20%	66,7%	6,7%	6,7%	0%
3.	Saya sudah cukup lama menggunakan <i>smartphone</i> android	13,3%	73,3%	13,3%	0%	0%
4.	<i>Smartphone</i> android sangat sering dilibatkan dalam pembelajaran oleh guru	0%	66,7%	20%	13,3%	0%

Hasil analisis teknologi pendidikan di atas berdasarkan pengamatan langsung dan wawancara dengan guru dari SMAN 2 Muaro Jambi sarana dan prasarana disekolah sebagai fasilitas penunjang kegiatan belajar mengajar sudah tersedia dan mendukung seperti komputer, proyektor, dan akses internet, beserta laboratorium IPA. Selain tersedianya perangkat *ICT*, semua peserta didik memiliki *smartphone android* yang mereka bawa ke

sekolah untuk mengerjakan tugas serta keperluan belajar lainnya. Hal ini tergambar pada tabel hasil analisis teknologi pendidikan berdasarkan angket kebutuhan peserta didik di atas.

Dari potensi yang dimiliki sekolahnya dapat disimpulkan bahwa tidak ada kendala dalam proses pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar berbasis *ICT* terutama menggunakan *smartphone*. Oleh

karena itu, hal ini dapat mendukung peneliti untuk mengembangkan *e-LKPD* berbasis *STEM-PjBL* pada materi koloid. Beberapa penelitian terdahulu mengatakan bahwa pengembangan *e-LKPD* berbasis *STEM-PjBL* salah satunya dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Sesuai dengan pendapat Syafe'i et al., (2020), menunjukkan hasil kelayakan media pembelajaran *LKPD* terintegrasi *STEM-PjBL* (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics Project Based Learning*) pada materi Termokimia memiliki tingkat praktikalitas guru dan peserta didik 0,837 dan 0,855 dengan kategori kepraktisan sangat tinggi. Hal ini menyatakan bahwa *LKPD* yang dikembangkan praktis untuk digunakan dalam pembelajaran dan juga pada pembelajaran *STEM-PjBL* mampu menuntun peserta didik menghasilkan proyek sederhana serta mampu mengembangkan kemampuan 4C peserta didik. Peserta didik memperoleh pengalaman berkesan dalam pembelajaran sehingga memicu motivasi dan minat belajar peserta didik. Pembelajaran tersebut sesuai jika direalisasikan dalam suatu bentuk bahan ajar berupa *LKPD* (Sayekti, 2019). Penelitian yang dilakukan oleh Rokhim et al., (2020), tentang pengembangan bahan belajar flipbook pada materi redoks dan elektrokimia berbasis pendekatan *STEM-PjBL* berbantuan video pembelajaran menyatakan bahwa hasil 92,71% produk yang dihasilkan dengan pendekatan pendekatan *STEM-PjBL* sangat layak digunakan dalam proses pembelajaran. Berdasarkan hasil analisis validasi bahan belajar berbasis *STEM-PjBL* telah memenuhi Standar Nasional Pendidikan (BSNP).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan terhadap kebutuhan peserta didik dan guru kimia di SMA Negeri 2 Muaro Jambi. Maka dapat disimpulkan bahwa 66,7% peserta didik merasa kesulitan dalam mempelajari materi koloid dan dari semua responden sangat setuju jika dikembangkan bahan ajar berupa *e-LKPD* berbasis *STEM-PjBL* sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Diharapkan *e-LKPD* yang dikembangkan dapat dijadikan sebagai bahan ajar penunjang pembelajaran oleh peserta didik baik disekolah maupun belajar secara mandiri dirumah.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, S., Noviyanti, E., & Triyanto, T. (2020). Bahan Ajar Sebagai Bagian Dalam Kajian Problematika Pembelajaran Bahasa Indonesia. *Jurnal Salaka : Jurnal Bahasa, Sastra, Dan Budaya Indonesia*, 2(1), 62–65. <https://doi.org/10.33751/jsalaka.v2i1.1838>
- Aldila, C., Abdurrahman, & Sesunan, F. (2017). Pengembangan *LKPD* Berbasis *STEM* Untuk Menumbuhkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 7(2), 107–115.
- Awi, A., Meiliawati, R., & Wahyutami, S. (2020). Pemahaman Konsep Sistem Koloid Hasil Pembelajaran Menggunakan Metode Diskusi Berbantuan LKS Pada Siswa Kelas XI SMA Negeri 1 Manuhing Tahun Ajaran 2017/2018. *Jurnal Ilmiah Kanderang Tingang*, 11(1), 51–62. <https://doi.org/10.37304/jikt.v11i1.73>.
- Dadi, I. K., I.W.Redhana, & & Juniartina, P. . (2019). Analisis Kebutuhan untuk Pengembangan Media Pembelajaran IPA Berbasis Mind Mapping. *Jurnal Pendidikan Dan Pengembangan Sains Indonesia*, 2, 70–79.
- Depdiknas. (2008). *Panduan pengembangan bahan ajar*. Jakarta: Ditjen Dikdasmen.
- Huda, F., Putra, Y. I., Ridoh, A., & Hakiki. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran E-Learning Berbasis Web Pada Mata Pelajaran Sistem Operasi Kelas X SMK Adzkia Padang. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dan Teknologi Informasi*, 1–10.
- Kamal, F. K. (2019). *Pengembangan LKPD Terintegrasi STEM-PjBL (Science , Technology , Engineering , and Mathematics- Project Based Learning) pada Materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit*. 1–9.
- Laboy-Rush, D. (2011). Integrated *STEM* education through project-based learning. *Portland, United States of America: Sematinticscholar. org*.
- Lee, K.Y. & Lee, C.C. (2011). The Making

- of a Kinect-based Control Car and Its Application in Engineering Education. *Journal of Computers and Applied Science Education*. 1(2), 31-38.
- Lydiati, I. (2019). Peningkatan Kreativitas Peserta Didik pada Materi Statistika Melalui Model Pembelajaran PjBL-STEM Kelas XII MIPA 6 SMA Negeri 7 Yogyakarta. *Jurnal Ideguru*, 4(2), 51–60. <https://jurnal-dikpora.jogjaprovo.go.id/index.php/jurnalid eguru/article/view/94>.
- Prastowo, A. 2011. Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif: Menciptakan Metode Pembelajaran yang Menarik dan Menyenangkan. Diva Press.
- Prayogi, J., Nurhamidah, & Rohiat, S. (2022). Pengembangan E-Modul Berbasis Kemampuan Berpikir Kreatif Menggunakan Flip Pdf Professional Pada Materi Koloid Di Sman 4 Kota Bengkulu. *Alotrop*, 6(2), 142–150. <https://doi.org/10.33369/alo.v6i2.25224>
- Putri, Kharisma Eka., & Sahari, S. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Pada Mata Kuliah Pembelajaran Terpadu. *Jurnal PINUS*, 3, 32–40.
- Riduwan. 2015. Dasar-Dasar Statistik. Alfabeta.
- Roberts, A. (2012). A Justification for STEM Education. *Technology and Engineering Teachere*, May/June(June), 1–5. <http://botbrain.com/index>.
- Rokhim, D. A., Widarti, H. R., & Fajaroh, F. (2020). Pengembangan Bahan Belajar Flipbook Pada Materi Redoks Dan Elektrokimia Berbasis Pendekatan STEM-PjBL Berbatuan Video Pembelajaran. *Kwangsan: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 8(2), 234. <https://doi.org/10.31800/Jtp.Kw.V8n2.P234--250>
- Sugiyono, 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suryadi, D., & Herman, T. (2008). Eksplorasi Matematika Pembelajaran Pemecahan Masalah. Jakarta: Karya Duta Wahana.
- Syafe'i, S. S., & Effendi, E. (2020). Pengembangan LKPD Terintegrasi STEM-PjBL (Science, Technology, Engineering, And Mathematics-Project Based Learning) pada Materi Termokimia. *Edukimia*, 2(2), 85–90. <https://doi.org/10.24036/ekj.v2.i2.a124>.
- Syahriningsih., Adnan, & St.Fatimah Hiola. (2018). Analisis Kebutuhan Pengembangan Media Pembelajaran E-Learning Berbasis Moodle Di SMA. 431–436.
- Tseng, K. H., Chang, C. C., Lou, S. J., & Chen, W. P. (2013). Attitudes towards science, technology, engineering and mathematics (STEM) in a project-based learning (PjBL) environment. *International Journal of Technology and Design Education*, 23(1), 87–102. <https://doi.org/10.1007/s10798-011-9160-x>.
- Widana, W., I. (2020). The Effect of Digital Literacy on the Ability of Teachers to Develop HOTS-based Assessment. *Journal of Physics: Conference Series*, 1503(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1503/1/012045>