



PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS PBL-STEM SEBAGAI UPAYA PENINGKATAN BERPIKIR KREATIF SISWA PADA MATERI KEANEKARAGAMAN HAYATI SMA/MA

Yuda Adisty^{1*} & Kartika Manalu²

^{1&2}Program Studi Tadris Biologi, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas
Islam Negeri Sumatera Utara, Jalan William Iskandar Ps. V, Deli Serdang,
Sumatera Utara 20371, Indonesia

*Email: yudaadisti@uinsu.ac.id

Submit: 13-06-2024; Revised: 18-06-2024; Accepted: 19-06-2024; Published: 30-06-2024

ABSTRAK: Tujuan penelitian ini adalah untuk menciptakan pendekatan Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) dalam pendidikan Sains, Teknologi, Teknik, dan Matematika (STEM), khususnya di bidang Biologi. Tujuannya adalah untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa selama studi tentang keanekaragaman hayati. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang dihasilkan akan dirancang untuk valid, praktis, dan efektif. Studi ini melibatkan kegiatan penelitian dan pengembangan yang menggunakan model 4-D yang terdiri dari tahap mendefinisikan, merancang, mengembangkan, dan menyebarkan. Penelitian ini dilakukan di SMAS Muhammadiyah 8 Kisaran selama tahun akademik 2023/2024. Pengumpulan data dilakukan melalui penggunaan lembar validasi, kuesioner siswa, dan perangkat uji. Selanjutnya, data dikumpulkan menggunakan rumus *N-Gain*. LKPD berbasis PBL-STEM dianggap sah oleh validator media dengan 96% kesepakatan, validator material dengan 89%, dan instrumen dengan 95%. Analisis kelayakan menunjukkan bahwa LKPD berbasis PBL-STEM yang diproduksi sangat praktis untuk penggunaan siswa, seperti yang dibuktikan oleh hasil *N-Gain* 0,92 di kategori tinggi. Studi ini menentukan bahwa LKPD yang dikembangkan berdasarkan PBL-STEM valid, praktis, dan berguna dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa.

Kata Kunci: Berpikir Kreatif, LKPD, Pembelajaran Berbasis PBL-STEM.

ABSTRACT: The purpose of this study is to create a Problem-Based Learning (PBL) approach in STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) education, specifically in the field of Biology. The goal is to enhance students' creative thinking skills during the study of biodiversity. The Student Worksheets (LKPD) developed are intended to be valid, practical, and effective. This study involves research and development activities using the 4-D model consisting of defining, designing, developing, and disseminating stages. The research was conducted at Muhammadiyah 8 High School Kisaran during the academic year 2023/2024. Data collection was carried out using validation sheets, student questionnaires, and testing devices. Subsequently, data were collected using the *N-Gain* formula. The PBL-STEM based LKPD was deemed valid by media validators with 96% agreement, material validators with 89%, and instrument validators with 95%. Feasibility analysis showed that the PBL-STEM based LKPD produced is highly practical for student use, as evidenced by a high *N-Gain* score of 0.92. This study concludes that the developed PBL-STEM based LKPD is valid, practical, and useful in enhancing students' creative thinking abilities.

Keywords: Creative Thinking, LKPD, Problem-Based Learning, PBL-STEM.

How to Cite: Adisty, Y., & Manalu, K. (2024). Pengembangan LKPD Berbasis PBL-STEM sebagai Upaya Peningkatan Berpikir Kreatif Siswa pada Materi Keanekaragaman Hayati SMA/MA. *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi*, 12(1), 1241-1251. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v12i1.11912>



PENDAHULUAN

Pendidikan yang berkualitas akan menghasilkan sumber daya manusia yang berkualitas. Oleh karena itu, pemerintah telah menerapkan beberapa inisiatif untuk meningkatkan standar pendidikan, termasuk mengubah kerangka kerja kurikulum (Masykur, 2019). Kurikulum Merdeka dirancang untuk memberikan siswa dengan berbagai kesempatan belajar intra-kurikuler, memungkinkan mereka untuk mengoptimalkan pengalaman belajar, mengembangkan pemahaman konseptual, dan meningkatkan kompetensi mereka (Arifin *et al.*, 2021). Menurut Rahmadayanti & Hartoyo (2022), kurikulum independen memberikan otonomi kepada sekolah, instruktur, dan siswa, memungkinkan mereka untuk terlibat dalam pembelajaran yang inovatif, kreatif, dan berorientasi diri, dengan guru berfungsi sebagai katalis. Guru memiliki peran penting dalam meningkatkan kualitas pembelajaran siswa.

Guru dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dengan memilih model pembelajaran dan media pembelajaran yang tepat. Paradigma pembelajaran yang efektif yang dapat digunakan adalah Model Pembelajaran Berbasis Masalah. Syamsidah & Suryani (2018), mendefinisikan Model Pembelajaran Berbasis Masalah sebagai pendekatan pedagogis yang mendorong siswa untuk secara aktif terlibat dalam menilai dan mengevaluasi proses pemecahan masalah, serta mengeksplorasi hubungan antara pengetahuan dan situasi yang ada. Paradigma Pembelajaran Berbasis Masalah sangat cocok untuk proses belajar Biologi. Selain menantang Pembelajaran Berbasis Masalah, pembelajaran berbasis *STEM* juga melibatkan pembelajaran aktif melalui presentasi tantangan. Kegiatan pendidikan yang berfokus pada *STEM* dapat diimplementasikan melalui penggunaan lembar kerja siswa dan menghasilkan efek menguntungkan (Fitriani *et al.*, 2017). Aplikasi *STEM* biasanya memerlukan penggunaan kreativitas, pemikiran kritis, kolaborasi, dan komunikasi, kadang-kadang disebut sebagai 4C. Ini memungkinkan siswa untuk menemukan berbagai solusi unik untuk tantangan dunia nyata (Susanti *et al.*, 2020). Penggunaan pendekatan *STEM* dalam pendidikan di Indonesia, khususnya di bidang Biologi saat ini sangat terbatas.

Pembelajaran Biologi adalah pelajaran yang mempelajari tentang organisme hidup, lingkungannya, dan hubungan di antara mereka (Sudarisman, 2015). Pembelajaran Biologi bertujuan untuk memberikan informasi yang berisi fakta, konsep, dan proses yang terjadi di alam agar peserta didik memahami alam yang ada di sekitarnya. *Problem Based Learning (PBL)* dalam pembelajaran Biologi dianggap sebagai satu di antara desain pembelajaran inovatif kontekstual, karena mendorong peserta didik belajar Biologi dari masalah nyata yang dijumpai di sekeliling kita, dan melatih peserta didik menjadi pembelajar reflektif (Asyhari, 2018). Oleh karena itu, peran guru sangat penting dalam membantu peserta didik untuk dapat memahami materi melalui model pembelajaran dan media pembelajaran yang tepat.



Salah satu media ajar yang tepat untuk digunakan dalam proses pembelajaran Biologi adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Lembar kerja siswa yang terdiri dari kegiatan yang ditugaskan kepada siswa. Tugas-tugas ini termasuk instruksi yang jelas dan panduan langkah demi langkah untuk menyelesaikan tugas, apakah itu melibatkan pekerjaan teoritis atau praktis. Penggunaan LKPD dapat meningkatkan kemampuan siswa untuk berpikir kreatif (Aldila, 2017). Kreatif berpikir mengacu pada proses kognitif yang menghasilkan ide-ide atau pikiran baru yang kemudian dapat berkontribusi pada akuisisi pengetahuan baru dan penyelesaian masalah (Abdurrozak *et al.*, 2016; Safnowandi & Efendi, 2017). Berikut adalah indikasi pemikiran inovatif, seperti yang diidentifikasi oleh Suparman & Husen (2015), yaitu: 1) terlibat dalam pemikiran cair, menghasilkan banyak pikiran atau tanggapan yang relevan; 2) fleksibel berpikir mengacu pada kemampuan untuk menghasilkan berbagai ide dan mengeksplorasi banyak garis pemikiran; 3) menumbuhkan keaslian dengan memberikan jawaban yang tidak konvensional dan berbeda dari yang lain; dan 4) pemikiran elaboratif mengacu pada proses mengembangkan, menambahkan, dan memperkaya konsep dengan melibatkan pemikiran rinci dan menyeluruh.

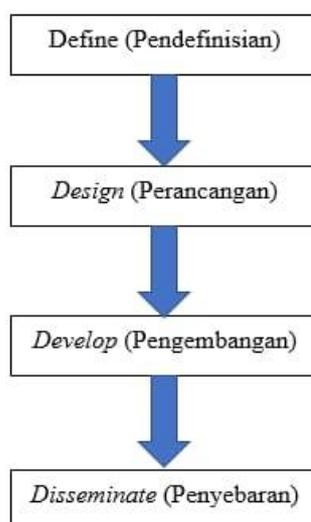
Wawancara peneliti dengan seorang guru Biologi di SMAS Muhammadiyah 8 Kisaran mengkonfirmasi bahwa implementasi *STEM* dalam pembelajaran Biologi belum dilakukan. Proses belajar hanya bergantung pada bahan pengajaran, seperti lembar kerja dan buku teks yang disediakan oleh sekolah. Lembar kerja yang digunakan menampilkan banyak kegiatan siswa, namun kegiatan ini sebagian besar berfokus pada jawaban pertanyaan berulang, membuat mereka kurang efektif dan menarik bagi siswa. Berdasarkan temuan wawancara tentang pemikiran kreatif siswa, jelas bahwa kinerja mereka relatif rendah, terutama dalam kaitannya dengan topik keanekaragaman hayati. Kesimpulan ini diambil dari hasil wawancara sebelumnya. Siswa sering berjuang untuk memahami informasi keanekaragaman hayati. Untuk mengatasi masalah ini, satu strategi yang efektif adalah untuk menggabungkan LKPD dalam pendekatan *STEM* (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*). Integrasi *PBL* dengan *STEM* dalam LKPD telah terbukti secara signifikan meningkatkan kemampuan siswa untuk berpikir secara kreatif.

Menurut Hasanah (2021), mengintegrasikan *STEM* ke dalam LKPD dimaksudkan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa dengan cara yang menarik, logis, sistematis, dan asli. Selain itu, LKPD yang terintegrasi *STEM* dapat digunakan dalam proses belajar. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Lou *et al.* (2017), yang menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis masalah memiliki dampak positif pada sikap terhadap pembelajaran *STEM*. Tidak hanya siswa secara aktif menerapkan pengetahuan ilmiah dan teknik, tetapi mereka juga memperoleh ilmu pengetahuan dan matematika melalui pembelajaran *STEM*. Selain itu, Pembelajaran Berbasis Masalah meningkatkan kemampuan siswa untuk mengintegrasikan dan menerapkan pengetahuan. Oleh karena itu, menggunakan paradigma *PBL* berbasis *STEM* untuk instruksi menyajikan pendekatan alternatif untuk meningkatkan kemampuan siswa untuk berpikir inovatif.

Sejumlah studi telah dilakukan tentang penciptaan LKPD berbasis *PBL-STEM*, termasuk proyek studi yang dilakukan oleh Meityastuti & Wijaya (2022). Penelitian ini termasuk dalam kategori penelitian pengembangan, khususnya menggunakan paradigma *ADDIE* (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*). Ini berfokus pada aspek desain dan pengembangan proses penelitian. Tujuan dari studi ini adalah untuk menciptakan alat pembelajaran LKPD yang menggunakan model *PBL* berbasis *STEM* dan aplikasi *Desmos* untuk mengajar siswa tentang segitiga dan quadrilateral. Alat-alat ini telah divalidasi dan dapat digunakan secara efektif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa selama proses belajar. Dari penelitian tersebut, sama-sama menggunakan R&D, yang merujuk pada proses melakukan penelitian untuk membangun atau meningkatkan produk. Perbedaan antara penelitian LKPD yang dilakukan oleh Meityastuti & Wijaya (2022) dan peneliti lain terletak pada penggunaan model pengembangan *ADDIE*, sedangkan yang terakhir menggunakan model 4D yang diusulkan oleh Thiagarajan *et al.* (1974).

METODE

Studi ini berfokus pada penelitian dan pengembangan. Produk yang dihasilkan adalah *Biology Student Worksheet* berdasarkan *PBL-STEM* yang bertujuan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif sehubungan dengan konsep-konsep keanekaragaman hayati. Studi ini berkaitan dengan paradigma pengembangan 4D yang mencakup tahap definisi, tahap desain, tahap pengembangan, dan tahap penyebaran (Thiagarajan *et al.*, 1974). Tujuan dari proyek ini adalah untuk mengembangkan produk yang valid dan praktis, dengan tujuan meningkatkan keterampilan pemecahan masalah kreatif siswa sehubungan dengan topik keanekaragaman hayati.



Gambar 1. Desain Model 4D (Sumber: Thiagarajan, 1974).

Studi ini dilakukan di kelas X SMAS Muhammadiyah 8 Kisaran Tahun Ajaran 2023/2024. Data dalam penelitian ini berkaitan dengan kemampuan berpikir kreatif siswa. Penelitian menggunakan alat validitas sebagai alat



utamanya. Penelitian menggunakan media dan materi validasi ahli sebagai alat untuk menilai validitas produk LKPD yang dihasilkan. Instrumen Praktisitas yang digunakan untuk menilai praktisitas LKPD yang sedang dikembangkan terdiri dari kuesioner yang diberikan kepada 1 guru dan 20 siswa untuk mengumpulkan jawaban mereka. Tes ini dirancang untuk menilai tingkat praktisitas dengan mengevaluasi umpan balik siswa tentang utilitas dan kemudahan LKPD yang dikembangkan. Instrumen Efektivitas mengacu pada skor tugas *pre-test/post-test* yang diperoleh dari penilaian kemampuan berpikir kreatif siswa melalui serangkaian pertanyaan atau pernyataan.

Teknik Analisis Data

Penelitian pengembangan ini menggunakan tes dan non tes. Data tes berasal dari skor ujian kemampuan berpikir kreatif yang diberikan kepada siswa. Data non-tes berasal dari peringkat validasi yang disediakan oleh dosen ahli media/materi, serta survei yang mengevaluasi tanggapan guru dan siswa.

Analisis Kevalidan

Produk yang telah dikembangkan dalam penelitian ini adalah LKPD. Jika hasil validasi dosen memenuhi kriteria yang valid, LKPD ini dianggap valid. Metode berikut diterapkan untuk melakukan analisis validasi.

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimum}} \times 100$$

Analisis Kepraktisan

Tujuan dari analisis praktikalitas adalah untuk memastikan praktikalitas LKPD yang telah dikembangkan. Efektivitas LKPD ditentukan oleh jawaban siswa dan guru terhadap kuesioner. LKPD ini dapat dikatakan valid apabila hasil dari validasi masuk pada kriteria valid. Analisis validasi ini dilakukan dengan teknik sebagai berikut.

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{\text{Jumlah jawaban yang dari siswa}}{\text{jumlah soal}} \times 100$$

Analisis Keefektifan

Analisis efektivitas ini didasarkan pada keberhasilan siswa dalam menyelesaikan evaluasi hasil belajar. Melakukan *pre-test* dan *post-test* pada siswa selama tes lapangan untuk mengevaluasi efektivitas produk yang baru dikembangkan. Perbandingan nilai-nilai *N-Gain* yang diatur atau persamaan *N-Gain* dilakukan untuk menentukan efektivitas LKPD yang dikembangkan dalam meningkatkan hasil belajar.

$$N\text{-Gain (\%)} = \frac{(\text{Skor post-test} - \text{skor pre-test})}{(\text{Skor maksimal} - \text{skor post-test})} \times 100$$



HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap definisi, melibatkan wawancara dengan instruktur Biologi dan siswa di SMA Muhammadiyah 8 Kisaran *Private High School*. Tujuannya adalah untuk menentukan jenis media yang digunakan oleh guru untuk memfasilitasi pembelajaran dan menilai pemahaman siswa tentang materi yang diajarkan melalui media ini. Selama tahap desain, fokusnya adalah pada perencanaan desain bahan pengajaran, khususnya pengembangan LKPD berbasis *PBL-STEM*. Ini melibatkan beberapa langkah, dimulai dengan persiapan tujuan pembelajaran umum, seperti Capaian Pembelajaran (CP), Tujuan Pembelajaran (TP), dan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP). Selain itu, tujuan spesifik ditetapkan, termasuk meningkatkan pemikiran kreatif siswa. Format LKPD dipilih dengan meninjau LKPD yang ada, dan material keanekaragaman hayati berbasis *PBL-STEM* dipilih untuk dimasukkan ke dalam LKPD. Akhirnya, desain untuk LKPD berbasis *PBL-STEM* disiapkan sebagai bahan pengajaran untuk siswa sekolah menengah.

Tahap pengembangan melibatkan penggunaan LKPD dalam penelitian sebagai bahan pengajaran. Tahap ini berfokus pada verifikasi LKPD yang dikembangkan untuk menilai kesesuaian dan efektivitasnya sebagai alat media. Tes validasi dilakukan untuk menentukan validitas materi pendidikan yang dikembangkan oleh peneliti. Tes validasi dilakukan oleh empat validator, termasuk validator media, validator material, validasi instrumen pertanyaan, dan instrumen kuesioner. Validasi ahli media dilakukan oleh Halim Simatupang, M.Pd. Hasil validasi total rata-rata menunjukkan kategori sangat valid, dengan tingkat 96%, dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisis Uji Validasi Ahli Media.

Aspek	Skor yang diperoleh	Skor maksimum	Persentase	Kategori
Ukuran LKPD	8	8	100%	Sangat Valid
Desain sampul LKPD	27	28	96%	Sangat Valid
Desain isi LKPD	73	76	95%	Sangat Valid
Total skor yang diperoleh	108			
Skor maksimum	112			
Persentase	96%			
Kategori	Sangat Valid			

Validasi materi dilakukan oleh Rasyidah, M.Ap. Ini menunjukkan bahwa kategori sangat valid, memiliki persentase 89,81% yang didasarkan pada hasil yang dihasilkan dengan rata-rata hasil validasi dari para ahli material. Temuan validasi yang diperoleh oleh validator material disajikan dalam Tabel 2.

Table 2. Analisis Uji Validasi Ahli Materi.

Aspek	Skor yang diperoleh	Skor maksimum	Persentase	Kategori
Kesesuaian materi dengan Elemen, dan Capaian Pembelajaran	16	16	100%	Sangat valid
Keakuratan Materi	24	24	100%	Sangat valid
Kemukahiran materi	4	4	100%	Sangat valid
Mendorong keingintahuan	7	8	75%	Valid
Teknik penyajian	3	4	75%	Valid



Aspek	Skor yang diperoleh	Skor maksimum	Persentase	Kategori
Pendukung penyajian	16	20	75%	Valid
Keterlibatan peserta didik	6	8	75%	Valid
Koherensi dan keruntutan alur pikir	6	8	75%	Valid
Hakikat kontekstual	15	16	75%	Sangat valid
Skor yang diperoleh	89			
Skor Maksimum	108			
Persentase	89%			
Kategori	Sangat valid			

Instrumen pertanyaan tersebut disahkan oleh Rasyidah, M.Ap. Hasil validasi yang ditentukan dengan menilai rata-rata penilaian spesialis instrumen menunjukkan kategori sangat valid, dengan persentase 95,45. Dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Analisis Uji Validasi Instrumen.

Aspek	Skor yang diperoleh	Skor Maksimum	Persentase	Kategori
Kejelasan	12	12	100%	Sangat Valid
Ketepatan isi	4	4	100%	Sangat Valid
Relevansi	8	8	100%	Sangat Valid
Kevalidan isi	3	4	75%	Valid
Tidak ada bias	3	4	75%	Valid
Kebahasaan	12	12	100%	Sangat Valid
Skor yang diperoleh	42			
Skor Maksimum	144			
Persentase	95%			
Kategori	Sangat Valid			

Setelah LKPD berbasis *PBL-STEM* telah dikembangkan dan dikonfirmasi, langkah berikutnya adalah melakukan tes praktisitas. Ini akan melibatkan distribusi kuesioner kepada guru Biologi dan siswa untuk mengumpulkan umpan balik tentang penggunaan LKPD berbasis *PBL-STEM* sebagai media belajar.

Respon Guru Biologi

Penerima kuesioner ini adalah Irmayani Hasibuan, M.Si., seorang guru di SMA Muhammadiyah 8 Kisaran. Hasil dari jawaban instruktur Biologi terhadap LKPD berbasis *PBL-STEM* dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Analisis Uji Validasi Angket Guru Biologi.

Total Pertanyaan	Total Skor	Skor Maksimum	Persentase	Kategori
15	15	15	100%	Sangat Praktis

Mengingat temuan dari jawaban guru Biologi, jelas bahwa LKPD berbasis *PBL-STEM* menerima skor maksimum 15 dengan persentase 100%. Akibatnya, LKPD berbasis *PBL-STEM* dianggap sangat praktis. Kesimpulan ini didasarkan pada kuesioner yang disajikan sebelumnya.

Respon Peserta Didik

Evaluasi praktis dari LKPD berbasis *PBL-STEM* yang akan digunakan untuk penelitian, diberikan kepada 20 siswa yang menyelesaikan kuesioner



tanggapan siswa ini. Respon dari 20 siswa dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Analisis Uji Validasi Angket Respon Peserta Didik.

N	Total Skor	Skor maksimum	Persentase	Kategori
20	231	240	96%	Sangat Praktis

Tabel hasil respon siswa di atas menunjukkan bahwa respon siswa terhadap LKPD berbasis *PBL-STEM* yang digunakan oleh 20 siswa mencapai skor total 231 dari skor maksimum 240, dengan hasil persentase 96,22% dalam kategori yang sangat praktis untuk digunakan dalam kegiatan belajar. Tahap Disseminate melibatkan distribusi atau penyediaan LKPD berbasis *PBL-STEM* kepada siswa dan evaluasi efektivitas LKPD. Selanjutnya, uji coba langsung pada siswa di SMA Muhammadiyah 8 Kisaran akan dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas LKPD. Hasil efisiensi dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Analisis Uji Keefektifan.

N	Pre-test	Post-test	N-Gain	Kategori
20	246	322	0,92	Tinggi

Menurut data dalam tabel *N-Gain*, skor *N-Gain* adalah 0,92 yang jatuh ke dalam kisaran tinggi. Penelitian ini menghasilkan skor *pre-test* rata-rata 12,3 dan skor *post-test* 16,1 menunjukkan peningkatan skor 3,8 dari *pre-test* ke *post-test*. Hasil analisis menunjukkan bahwa LKPD berbasis *PBL-STEM* dianggap sangat valid oleh *Media Experts* dengan skor 96%. *Material Experts* juga menyatakan hal itu sangat valid, dengan skor 89,81%. Selain itu, *Instrument Experts* menemukan bahwa itu sangat valid, dengan skor 95,45%. LKPD berbasis *PBL-STEM* dalam tes praktikalitas diklasifikasikan sebagai *Very Practical*, seperti yang ditunjukkan oleh guru Biologi dan siswa yang mencapai skor 100% dan 96,22% masing-masing dalam kategori ini. LKPD berbasis *PBL-STEM* sangat efektif, seperti yang ditunjukkan oleh nilai *N-Gain* 0,92 yang jatuh ke dalam kategori tinggi. Ini menunjukkan bahwa penggunaan LKPD berbasis *PBL-STEM* dalam pembelajaran mengarah pada peningkatan tingkat pemikiran kreatif.

Menurut Choi *et al.* (2014), paradigma *Problem Based Learning (PBL)* dapat meningkatkan partisipasi aktif siswa dalam proses belajar, menghasilkan akumulasi pengetahuan yang lebih tinggi dan peningkatan motivasi untuk mengeksplorasi informasi baru. Implementasi pendekatan *STEM* memungkinkan siswa untuk memperoleh pengetahuan melalui proses mengeksplorasi dan melakukan eksperimen untuk memvalidasi asumsi mereka (Sarican & Akgunduz, 2018). Pendekatan PBL terintegrasi dengan *STEM* di LKPD untuk memfasilitasi pembelajaran yang bermakna dengan menggabungkan informasi, konsep, dan kemampuan secara sistematis. Dalam sebuah studi yang dilakukan oleh Meityastuti & Wijaya (2022), ditemukan bahwa implementasi LKPD berbasis *PBL-STEM* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

SIMPULAN

Kemampuan berpikir kreatif yang terlibat dalam membangun LKPD berbasis *PBL-STEM* dapat dievaluasi dari tiga perspektif, yaitu validitas,



praktisitas, dan efektivitas. Kriteria ini dianggap sangat valid dalam proses validasi yang dilakukan oleh para profesional media, dengan skor persentase 95,45%. Penggunaan LKPD berbasis *PBL-STEM* diklasifikasikan sebagai sangat valid, dengan nilai persentase 89,81% sehubungan dengan bahan yang digunakan. Menurut hasil kuesioner, jawaban guru dan jawaban siswa, LKPD berbasis *PBL-STEM* ditemukan sangat praktis, dengan skor 100% dan 96,22% dalam kategori sangat praktis. Dalam hal efisiensi, nilai *N-Gain* adalah 0,92 yang jatuh ke dalam kategori tinggi. Ini menunjukkan bahwa penggunaan LKPD berbasis *PBL-STEM* dalam pembelajaran mengarah pada tingkat pemikiran kreatif yang tinggi.

SARAN

Pada penelitian yang dilakukan dalam pengembangan LKPD berbasis *PBL-STEM* yang dirancang untuk anak SMA/MA, ada beberapa yang di sarankan oleh penulis, yaitu materi yang digunakan lebih didalami agar dipahami lebih lanjut oleh siswa terkait pembelajaran materi Biologi berbasis *PBL-STEM* ini sebagai upaya untuk meningkatkan berpikir kreatif siswa dalam pembelajaran materi Biologi. Alangkah baiknya untuk memperdalam kegiatan *PBL-STEM* yang lebih jelas, sederhana, dan mudah untuk di terapkan. Namun alangkah baiknya jika penggunaan pembelajaran yang berbasis *PBL-STEM* tidak hanya di pergunakan pada materi Matematika, Fisika, dan Biologi saja. Sebaiknya di padukan dan digunakan untuk materi-materi pembelajaran lainnya agar dapat menghasilkan siswa yang mampu berimajinasi tinggi dan meningkatkan kreatifitas dalam penyelesaian suatu permasalahan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua yang terlibat dalam penelitian ini, dengan pengakuan khusus diberikan kepada Nyonya Kartika Manalu, M.Pd., pengawas pekerjaan ilmiah saya. Mrs. Manalu memberikan bimbingan berharga, umpan balik, dan dukungan sepanjang proses pembuatan dan menyelesaikan artikel. Saya ingin menyampaikan penghargaan saya yang mendalam kepada orang tua saya, Mr. Hamdani dan Mrs. Yusnida Asmarani Lubis, saudara biologis saya Yudi Hamdane, dan saudara-saudaraku yang lebih muda, Afif Audy Hakim dan Afiqa Ahya Inarah, yang secara konsisten menawarkan doa, dorongan, dan dukungan yang tak terbantahkan. Saya ingin mengucapkan terima kasih atas dukungan dan motivasi yang terus diberikan sepanjang penyelesaian artikel ilmiah ini. Saya mengucapkan terima kasih kepada sekolah, serta para profesor dan teman sekelas yang telah berkontribusi pada proyek ini. Saya ingin mengucapkan terima kasih kepada rekan-rekan saya di Universitas Islam Negeri Sumatera Utara yang secara aktif berkontribusi pada tugas akhir saya ini.

DAFTAR RUJUKAN

- Abdurrozak, R., Jayadinata, A. K., & Isrok'atun. (2016). Pengaruh Model *Problem Based Learning* terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa. *Jurnal Pena Ilmiah*, 1(1), 871-880. <https://doi.org/10.23819/pi.v1i1.3580>
- Aldila, C. (2017). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis



- STEM* untuk Menumbuhkan Berpikir Kreatif Siswa pada Materi Elastisitas dan Hukum *Hooke*. *Skripsi*. Universitas Lampung.
- Arifin, S., Abidin, N., & Anshori, F. A. (2021). Kebijakan Merdeka Belajar dan Implikasinya terhadap Pengembangan Desain Evaluasi Pembelajaran Pendidikan Agama Islam. *Dirasat : Jurnal Manajemen dan Pendidikan Islam*, 7(1), 65-78. <https://doi.org/10.26594/dirasat.v7i1.2394>
- Asyhari, A. (2018). Pengaruh Pembelajaran Biologi Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) terhadap Kemampuan Metakognitif. *Journal of Biology Education*, 1(2), 165-179. <https://doi.org/10.21043/jobbe.v1i2.4111>
- Choi, E., Lindquist, R., & Song, Y. (2014). Effects of Problem-Based Learning: Traditional Lecture on Korean Nursing Students' Critical Thinking, Problem-Solving, and Self-Directed Learning. *Nurse Education Today*, 34(1), 52-56. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2013.02.012>
- Fitriani, D., Kaniawati, I., & Suwarma, I. R. (2017). Pengaruh Pembelajaran dengan Pendekatan *STEM* pada Konsep Tekanan Hidrostatik terhadap *Causal Reasoning* Siswa SMP. In *Prosiding Seminar Nasional Fisika* (pp. 47-52). Jakarta, Indonesia: Prodi Pendidikan Fisika dan Fisika, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Jakarta.
- Hasanah, Z. (2021). Implementasi Model *Problem Based Learning* Dipadu LKPD Berbasis *STEM* untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis pada Materi Pencemaran Lingkungan. *Indonesian Journal of Science Education*, 9(1), 65-75. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v9i1.18134>
- Lou, S. J., Chou, Y. C., Shih, R. C., & Chung, C. C. (2017). A Study of Creativity in CaC 2 *Steamship-Derived STEM Project-Based Learning*. *Eurasia : Journal of Mathematics Science and Tecnology Education*, 13(6), 2387-2404. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.01231a>
- Masykur, R. (2019). *Teori dan Telaah Pengembangan Kurikulum*. Bandar Lampung: Aura Publisher.
- Meityastuti, I., & Wijaya, A. (2022). Pengembangan LKPD Model *PBL* Berbasis *STEM* dengan Menggunakan Aplikasi *Desmos* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Pedagogi Matematika*, 8(1), 39-48. <https://doi.org/10.21831/jpm.v8i1.18555>
- Rahmadayanti, D., & Hartoyo, A. (2022). Potret Kurikulum Merdeka, Wujud Merdeka Belajar di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(4), 7174-7187. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i4.3431>
- Safnowandi, S., & Efendi, I. (2017). Pengembangan LKS Berbasis Masalah Berbantuan *Concept Mapping* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Siswa Madrasah Tsanawiyah. *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi*, 5(2), 45-54. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v5i2.178>
- Sarican, G., & Akgunduz, D. (2018). The Impact of Integrated *STEM* Education on Academic Achievement Solving and Permanence in Learning in Science Education. *Journal of Educational Sciences*, 13(1), 94-107. <https://doi.org/10.18844/cjes.v13i1.3372>
- Sudarisman, S. (2015). Memahami Hakikat dan Karakteristik Pembelajaran Biologi dalam Upaya Menjawab Tantangan Abad 21 serta Optimalisasi Implementasi Kurikulum 2013. *Florea : Jurnal Biologi dan*



-
- Pembelajarannya*, 2(1), 29-35. <https://doi.org/10.25273/florea.v2i1.403>
- Suparman., & Husen, D. N. (2015). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa melalui Penerapan Model *Problem Based Learning*. *Jurnal Bioedukasi*, 3(2), 367-372. <https://doi.org/10.33387/bioedu.v3i2.109>
- Susanti, W., Saleh, L. F., Nurhabibah., Gultom, A. B., Saloom, G., Ndorang, T. A., Sukwika, T., Nurlily, L., Suroyo., Mulya, R., & Lisnasari, S. F. (2020). *Pemikiran Kritis dan Kreatif*. Bandung: CV. Media Sains Indonesia.
- Syamsidah., & Suryani, H. (2018). *Buku Model Problem Based Learning*. Yogyakarta: CV. Budi Utama.
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. (1974). *Instructional Development for Training Teacher of Exceptional Children: A Sourcebook*. Indiana: Indiana University Bloomington.