

LITERATURE REVIEW PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK BERBASIS STEM (SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS)

Ramayawati¹, Rahmadhani Fitri^{2*}, Heffi Alberida³

^{1,2,3}Universitas Negeri Padang, Indonesia

*Corresponding author: rahmadhanifitri@fmipa.unp.ac.id

Abstrak: Penelitian ini merupakan penelitian kajian literatur mengenai pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis STEM. LKPD ini merupakan materi ajar yang dikemas sedemikian rupa agar peserta didik dapat memahami dan juga dapat membantu proses pembelajaran. STEM merupakan pendekatan yang dimana mempersiapkan siswa untuk mampu berpikir ilmiah dan mampu memanfaatkan teknologi dimasa depan. Penelitian ini dilakukan dengan cara mengumpulkan informasi dan data berbantuan seperti jenis informasi di perpustakaan seperti artikel, jurnal dan lainnya. Data-data tersebut dikumpulkan dengan teknik literature review dan artikel yang diamati ada 20 artikel. Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa keterlaksanaan pembelajaran berbasis STEM ini layak digunakan dalam pembelajaran.

Kata Kunci: LKPD, STEM

Abstract: This research is a literature review research regarding the development of STEM-based Student Worksheets (LKPD). This LKPD is teaching material that is packaged in such a way that students can understand it and can also help with the learning process. STEM is an approach that prepares students to be able to think scientifically and be able to utilize technology in the future. This research was carried out by collecting information and assisted data such as types of information in libraries such as articles, journals and others. These data were collected using literature review techniques and there were 20 articles observed. The results obtained indicate that the implementation of STEM-based learning is suitable for use in learning.

Keywords: worksheets, STEM

PENDAHULUAN

Bahan ajar adalah segala bentuk bahan atau materi yang disusun secara sistematis yang digunakan untuk membantu guru atau instruktur dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar sehingga tercipta lingkungan atau suasana yang memungkinkan peserta didik untuk belajar". Berdasarkan dari beberapa pendapat tersebut, dapat disimpulkan bahwa bahan ajar merupakan suatu alat informasi yang dibentuk untuk membantu guru dalam melaksanakan proses pembelajaran (Hamdani, 2011:120).

Pembelajaran berbasis STEM mampu melatih peserta didik dalam mengatasi permasalahan tentang lingkungan menggunakan teknologi. Pembelajaran ini sesuai dengan pembelajaran abad 21 sebagai bekal bagi peserta didik untuk bertahan di era revolusi industri 4.0 (Permanasari, 2016). Pembelajaran yang mengkaitkan beberapa ilmu atau perpaduan antara beberapa ilmu menjadi utuh adalah STEM. Ilmu yang dikaitkan dalam STEM adalah sains, teknologi, teknik, dan matematika. STEM berfungsi untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, inovatif, kolaboratif, dan komunikatif peserta didik.

Pendekatan STEM adalah sistem pembelajaran yang dapat melatih siswa mampu dalam memecahkan suatu masalah yang berkaitan dengan kegiatan belajar mengajar Santosa, dkk (2019). Dalam pembelajaran siswa harus mampu terlibat aktif dalam proses pembelajaran yang terjadi di dalam kelas. Penerapan STEM dalam kegiatan pembelajaran terdiri dari 4C yaitu *creativity*, *critical thinking*, *collaboration*, dan *communication*, sehingga siswa dapat menemukan solusi inovatif pada masalah yang dihadapi secara nyata dan dapat menyampaikannya dengan baik (Beers, 2011). Pembelajaran menggunakan STEM dapat membantu siswa memecahkan masalah dan menarik kesimpulan dari pembelajaran sebelumnya dengan mengaplikasikannya melalui sains, teknologi, teknik dan matematika.

Upaya yang dilakukan untuk memiliki kemampuan tersebut diperoleh dengan mengaitkan pengetahuan dan kehidupan nyata dalam dunia pendidikan, salah satunya menggunakan pendekatan integratif. Pendekatan integratif adalah pendekatan pembelajaran yang dilakukan dengan menggunakan beberapa disiplin ilmu. Sanders (2009) menjelaskan bahwa STEM sebagai pendekatan integratif menyelidiki proses belajar mengajar antara dua atau lebih bidang mata pelajaran. Selain itu, hasil penelitian dari Permanasari (2016) menyatakan bahwa penerapan STEM cocok digunakan pada pembelajaran sains.

Sebagai upaya untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan meningkatkan motivasi belajar peserta didik dapat menggunakan pembelajaran berbasis STEM (Pramuji dkk., 2018). Untuk memenuhi tuntutan dari abad -21 maka peserta didik yang akan menjadi generasi penerus harus terbiasa dalam ilmu sains, teknologi, teknik, dan matematika serta memiliki keterampilan berpikir kritis dan kreatif (Marlina dkk., 2019). Pada keterampilan abad -21 salah satu aspek yang penting bagi peserta didik adalah berpikir kritis. Aspek berpikir kritis bisa melatih peserta didik memecahkan suatu masalah serta mengolah dan menarik kesimpulan. Media pembelajaran yang umum digunakan adalah media cetak. Media cetak memiliki jenis yang bervariasi diantaranya buku, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), *handout*, charta, modul, dan booklet. Salah satu media pembelajaran yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) (Syamsurizal dkk., 2017).

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) adalah media pembelajaran yang berisi materi pembelajaran untuk melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik (Haifaturrahmah dkk., 2020). LKPD memiliki materi yang singkat serta soal yang kontekstual untuk memudahkan keterampilan berpikir kritis peserta didik (Setiani dkk., 2021). Untuk memudahkan peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik maka penggunaan media pembelajaran LKPD berbasis STEM sangat tepat dilakukan. Media pembelajaran LKPD berbasis STEM berisi tentang materi serta soal yang berkaitan dengan sains, teknologi, teknik, dan matematika. Pada bagian sains, LKPD mampu melatih keterampilan proses sains peserta didik, sedangkan pada teknologi, teknik, dan matematika mampu melatih keterampilan berpikir kritis dan kreatif peserta didik (Mahjatia dkk., 2021). LKPD berbasis STEM tepat diterapkan dalam proses pembelajaran, karena pada era revolusi industri 4.0 pendidikan dituntut untuk menguasai sains, teknologi, teknik, dan matematika (Silvia & Simatupang, 2020). Hasil analisis beberapa sumber literatur menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis peserta didik masih rendah. Solusi untuk mengatasi hal tersebut maka dilakukan proses pembelajaran yang menarik peserta didik untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Upaya peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik dengan melakukan pengembangan LKPD berbasis STEM.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini dilakukan dengan cara merangkum dari berbagai jurnal ilmiah yang terakreditasi. Peneliti mengumpulkan data dengan cara mencari jurnal di Google Scholar dan ERIC. Peneliti mencari data tersebut dengan kata kunci pengembangan lembar kerja peserta didik berbasis STEM. Berdasarkan data jurnal dari kata kunci tersebut dipilih 20 artikel yang membahas tentang LKPD Berbasis STEM. Penelitian ini dilakukan untuk melihat pengaruh penerapan LKPD berbasis STEM. Dari artikel yang sudah direview terdapat 20 artikel yang terinklusi dan dapat digunakan dalam proses literature review pada penelitian ini. Artikel yang diambil berasal dari jurnal

internasional sebanyak 10 artikel dan artikel nasional sebanyak 10 artikel. Seluruh artikel ini dilakukan proses review dengan metode pengembangan untuk memperoleh informasi bagaimana penggunaan serta kelayakan LKPD berbasis STEM.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang dianalisis berasal dari artikel yang dipilih berdasarkan kriteria yang ditentukan. Artikel yang dianalisis peneliti berjumlah 32 buah artikel. Data dianalisis setelah dilakukan reduksi data. Reduksi data dilakukan pada artikel A1-A20. Hasil reduksi data ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi hasil reduksi data

Kode	Judul	Hasil
A1	The Development of PerformanceAssessment of Stem Based Critical Thinking Skill in the HighSchool Physics	Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan instrumen penilaian kritisberbasis STEM keterampilan berpikir yang memenuhi kriteria kelayakan. Penelitian pengembangan ini merujuk dengan model yang dikembangkan oleh Borg & Gall dan dimodifikasi menggunakan instrument pengembangan model yang dikembangkan oleh Oriondo & Antonio. Subyek penelitian adalah satu guru Fisika SMA, 129 siswa kelas sepuluh, dan 331 siswa kelas sebelas siswa tingkat sekolah menengah atas. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan lembar evaluasi diri, rubrik observasi, lembar kerja siswa (LKPD) dan rubrik rapor, dan instrumen tes keterampilan berpikir kritis.
A2	Development and Validation of Open Ended Based on Worksheet for Growing Higher Level Thinking Skills of Students	Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan LKS berbasis Open Ended dalam meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswapada materi fluida statis bahan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah <i>Research and Development (R&D)</i> dengan 3 langkah yaitu tahap awal, kemudian tahap desain dan pengembanganproduk, dan akhirnya pengujian produk
A3	Development of The Stem Career Interest Scale for High School Students	Dalam penelitian ini, bertujuan untuk mengembangkan skala yang akan digunakan untuk menentukan minat karir STEM siswa sekolah menengah. Sebab, saat STEM berkarier studi dalam literatur diperiksa, kurangnya skala karir STEM tinggi siswa sekolah luar biasa. Dalam penelitian ini mengembangkan STEM Career Skala Minat untuk siswa sekolah menengah penting untuk sastra. Skala prinsip-prinsip pengembangan yang ditentukan oleh DeVellis dipertimbangkan selama pengembangan skala. Uji coba skala minat karir STEM 25 item formulir diterapkan pada 462 siswa

		sekolah menengah atas pada tahun akademik 2016-2017 tahun di Kayseri di Turki.
A4	Integrating Social Studies Education with Mathematics: Pre service Teachers' Use of the Pyramids of Giza to plan a STEM Lesson	Tujuan dari penelitian ini menjelaskan metode produktif untuk melatih PST agar berhasil mengajarkan pelajaran STEM dengan menggunakan konten Ilmu Sosial untuk diintegrasikan dengan Matematika dan Sains dan untuk menyediakan konteks dan koneksi ke aplikasi dunia nyata. Bersamaan dengan memberikan pelajaran STEM, artikel tersebut menunjukkan peran penting studi sosial bermain sebagai "perekat" untuk beberapa rencana pelajaran terintegrasi.
A5	Effects of STEM education on the academic success and social-emotional development of gifted students	Penelitian ini bertujuan untuk memberikan kerangka umum tentang pengaruh pendidikan STEM terhadap keberhasilan akademik dan sosial-emosional pengembangan menggunakan metode meta-sintesis terkait dengan pekerjaan yang dilakukan untuk siswa berbakat. Distribusi deskriptif sebanyak 28 penelitian yang memenuhi kriteria untuk dimasukkan dalam meta-sintesis tematik diberikan sesuai dengan sumber data publikasi. Pemeriksaan kritis literatur yang diterbitkan dari 2010 hingga 2020 mengidentifikasi menggabungkan dan menganalisis hasil penelitian tentang STEM pendidikan di bidang pendidikan berbakat. Pandangan bahwa pendidikan STEM positif mempengaruhi pengembangan akademik dan sosial-emosional siswa berbakat sekali lagi dibuktikan melalui data kualitatif. Temuan penelitian ini pada program STEM menunjukkan bahwa menghadiri program unik dapat memenuhi kebutuhan dari siswa berkemampuan tinggi.
A6	Development and Evaluation of Global Positioning System Science Lesson Based on Science, Technology, Engineering, and Mathematics Model in Singapore	Tujuan program Twin College Envoys (TWINCLE) bagi mahasiswa Universitas Chiba adalah untuk mengunjungi sekolah menengah di asosiasi negara-negara Bangsa Asia Tenggara dan memberikan pelajaran sains tentang teknologi mutakhir. Fokus penelitian ini adalah mengembangkan program pembelajaran berkonteks seputar Global Positioning System (GPS) dengan menggunakan mata pelajaran Sains, Teknologi, Teknik, dan model Matematika (STEM) untuk siswa Singapura dan mengevaluasi pelajaran sains.
A7	Turkish STEM Teachers' Opinions about the Scientist-Teacher Student Partnership	Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk menyelidiki pendapat guru STEM Turki tentang Kemitraan Ilmuwan-Guru-Siswa

		(STSP). Untuk memberikan wawasan tambahan tentang STSP, kuesioner yang dirancang khusus yang dikembangkan oleh peneliti Malaysia digunakan. Studi ini terdiri dari data yang dikumpulkan dari 301 guru STEM Turki yang memiliki telah bekerja di sekolah-sekolah. Dari hasil analisis data diketahui bahwa para guru memiliki pendapat positif tentang STSP.
A8	The Effect of STEM Model Based on Bima's Local Cultural on Problem Solving Ability	Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pembelajaran STEM berbasis Bima budaya lokal terhadap kemampuan pemecahan masalah. Penelitian ini bersifat eksperimental. Sampel penelitian ini adalah 2 siswa kelas X SMA Negeri. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes kemampuan pemecahan masalah geometri, berupa tes uraian tersebar pada setiap subkonsep dan indikator yang diujikan. Analisis data teknik menggunakan pooled variance t-test. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai t hitung lebih dari t tabel atau $t_{obs} = 8,150 > t_{0,05,48} = 2,013$ sehingga H_0 ditolak. Jadi, dapat disimpulkan bahwa Ilmu Pengetahuan, Teknologi, Teknik, dan Model pembelajaran Matematika (STEM) berbasis budaya lokal Bima berpengaruh terhadap kemampuan memecahkan masalah.
A9	E-STEM project-based learning in teaching science to increase ICT literacy and problem solving	Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas pelaksanaan e-learning sains, teknologi, teknik, dan matematika (E-STEM) model pembelajaran berbasis proyek dalam pengajaran IPA untuk meningkatkan informasi, literasi komunikasi, dan teknologi (TIK) dan pemecahan masalah. Itu studi mengadopsi desain kelompok kontrol kuasi-eksperimental non-ekuivalen. Model pembelajaran berbasis proyek E STEM diterapkan di kelas eksperimen, sedangkan kelas 276 kontrol menerapkan pembelajaran konvensional.
A10	A mentorship model for teacher education: Young STEM researchers and practitioners program	Tujuan dari program ini adalah untuk menggabungkan STEM mengintegrasikan pengetahuan mengajar dalam masa persiapan guru. Dalam kajian fenomenologi ini, kami menjelajahi lima pengalaman program guru prasekolah dan konsepsi STEM mereka. Data dulu dikumpulkan dengan wawancara semi-terstruktur, termasuk pertanyaan tentang dampak dan elemen dari program dan konsep STEM peserta. Analisis konten menunjukkan bahwa kesadaran untuk STEM

		pendidikan, pengembangan pengetahuan pengajaran terpadu, dan elemen program yang muncul tema tentang pengalaman program. Calon guru menanggapi model yang mencakup masalah dunia nyata dan rekayasa sebagai konteks yang paling diinginkan saat ditunjukkan model pendidikan STEM memahami konsep STEM mereka.
A11	Studi Literatur Implementasi Penerapan LKPD Berbasis Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis (KBK) Peserta Didik.	Pada keterampilan abad 21 salah satu aspek yang penting bagi peserta didik adalah berpikir kritis. Aspek berpikir kritis dapat membantu peserta didik untuk memecahkan suatu masalah. Salah satu media pembelajaran yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik adalah LKPD. LKPD yang digunakan berbasis STEM. Penelitian ini dilakukan dengan untuk mengetahui pengaruh penerapan LKPD berbasis STEM terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik. Jenis penelitian ini adalah metode study literature dari beberapa jurnal dan artikel yang dicari di google scholar. Artikel yang diamati tersebut ada 10 artikel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan LKPD berbasis STEM berpengaruh terhadap KBK peserta didik.
A12	PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATIC (STEM) BERBANTU <i>GEOGEBRA</i> PADA MATERI VEKTOR	Penelitian ini bertujuan untuk 1) Untuk menghasilkan LKPD berbasis STEM berbantu <i>GeoGebra</i> pada materi vector yang layak. 2) Mendeskripsikan respon guru terhadap LKPD yang telah dikembangkan. Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (R & D) yang bertujuan untuk menghasilkan LKPD berbasis STEM berbantu <i>GeoGebra</i> pada materi vektor. Model pengembangan yang digunakan yaitu model 4D dengan langkah-langkah Define, Design, Develop dan Dissemination. Pada tahap dissemination dibatasi sampai pada tahap uji respon oleh guru dikarenakan wabah covid-19. Validasi dilakukan oleh 4 judgement ahli untuk menilai produk yang dikembangkan dari aspek kelayakan isi kebahasaan, penyajian, kegrafisan dan media.
A13	PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS STEM (<i>SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATIC</i>) PADA MATERI STRUKTUR ATOM	Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan e-Lembar Kerja Peserta didik (LKPD) berbasis STEM (<i>Science, Technology, Engineering, and Mathematic</i>) yang valid dan praktis digunakan pada pembelajaran struktur atom di X SMA. Penelitian ini merupakan

		<p>Research & Development (R&D) menggunakan model Addie. Instrumen yang digunakan adalah lembar validasi ahli media, validasi ahli materi, dan lembar praktikalitas peserta didik. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif kuantitatif dan kualitatif. Hasil validasi e-LKPD diperoleh nilai rata-rata 88,51% dikategorikan sangat valid. Hasil praktikalitas e-LKPD oleh peserta didik menunjukkan rata-rata 87,13% kategori sangat praktis. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa E-LKPD berbasis STEM sangat valid dan praktis digunakan peserta didik kelas X SMA.</p>
A14	<p>PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS <i>SCIENCE TECHNOLOGY ENGINEERING AND MATHEMATIC</i> (STEM) UNTUK MELATIH KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA PADA MATERI FLUIDA DINAMIS</p>	<p>Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (R&D) yang bertujuan untuk mendeskripsikan kelayakan, karakteristik dan keterbacaan LKPD fisika berbasis science technology engineering and math pada materi fluida dinamis untuk melatih keterampilan berpikir kreatif siswa. Model pengembangan yang digunakan pada penelitian ini adalah model pengembangan 4D, yaitu define, design, develop dan disseminate namun hanya dilakukan sampai tahap develop. Tahap define terdiri dari analisis kebutuhan, analisis dokumen LKPD dan studi literatur. Tahap design terdiri dari rancangan LKPD dan rancangan instrumen untuk mengevaluasi LKPD. Tahap develop terdiri dari pengembangan instrumen untuk mengevaluasi LKPD, validasi ahli dan revisi berdasarkan validasi ahli. Subjek penelitian adalah guru dan peserta didik kelas XI SMAN 1, 2 dan 4 Kepahiang.</p>
A15	<p>PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) BERBASIS STEM (<i>SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS</i>) PADA MATERI LAJU REAKSI</p>	<p>Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kevalidan, praktikalitas, dan respon peserta didik terhadap lembar kerja peserta didik berbasis STEM pada materi laju reaksi. Penelitian pengembangan ini menggunakan model pengembangan 4-D yang terdiri atas 4 tahap yaitu, 1) Pendefinisian (Define), 2) Perancangan (Design), 3) Pengembangan (Develop), 4) Penyebaran (Disseminate). Adapun subjek pada penelitian ini yaitu 2 orang validator ahli materi, 2 orang validator ahli media, 2 orang guru kimia, dan siswa kelas XI IPA 1 yang berjumlah 25 siswa. Instrumen pengumpulan data berupa pedoman wawancara, lembar validasi LKPD</p>

	<p>oleh validator, lembar angket praktikalitas oleh guru, dan lembar angket respon peserta didik dengan teknik analisis data menggunakan data kuantitatif dan kualitatif. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh rata-rata penilaian oleh ahli materi sebesar 81% dengan kategori layak, penilaian oleh ahli media sebesar 91% dengan kategori sangat layak, rata-rata penilaian tingkat kepraktisan oleh guru sebesar 97,7% dengan kategori sangat praktis, dan hasil respon peserta didik yaitu 98,8% siswa yang memberi jawaban “iya” dan 1,2% siswa yang memberi jawaban “tidak” sehingga LKPD yang dikembangkan berada pada kategoribaik.</p>
<p>A16 Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Science, Technology, Engineering, and Mathematics untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik</p>	<p>Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk mendeskripsikan karakteristik LKPD berbasis STEM, mengetahui kelayakan LKPD berbasis STEM, mengetahui keterbacaan LKPD berbasis STEM, dan mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (Research and Development). Langkah-langkah penelitian ini terdiri dari empat tahap, yaitu studi pendahuluan, desain produk, validasi desain, dan uji coba LKPD. Desain uji coba menggunakan One Group Pretest posttest Design. Subjek uji coba kelompok kecil adalah XI MIPA 1 dan subjek uji coba kelompok besar adalah XI MIPA 2 SMA Negeri 1 Jekulo Kudus. Karakteristik LKPD berbasis STEM berisi kegiatan diskusi dan praktikum tentang gelombang mekanik yang dikaitkan dengan aspek STEM. Hasil uji kelayakan yang ditinjau dari aspek kelayakan isi, penyajian, dan bahasa, sebesar 85,21% menunjukkan bahwa LKPD berbasis STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif sangat layak digunakan. Hasil uji keterbacaan sebesar 89,66% menunjukkan bahwa LKPD berbasis STEM mudah dipahami. Berdasarkan uji cobakelompok besar, LKPD berbasis STEM dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif, yaitu pada aspek kelancaran, keluwesan, elaborasi, dan keaslian yang ditandai dengan peningkatan nilai pretest-posttest.</p>

A17	PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS PENDEKATAN <i>SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS</i> (STEM) UNTUK MENUMBUHKAN KETERAMPILAN BERPIKIRKRITIS SISWA	Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menghasilkan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) berbasis Pendekatan Sains Technology Engineering and Mathematics (STEM) pada materi Perubahan Lingkungan. Desain penelitian yang digunakan adalah jenis penelitian dan pengembangan. Subjek dalam penelitian ini adalah Ahli Materi, Ahli Pembelajaran, Ahli Desain, Guru bidang studi Biologi dan siswa kelas X-MIA-1 SMA Swasta Parulian 1 Medan. Pengumpulan data dilakukan dengan instrumen berupa lembar tanggapan/respon. Analisis data menggunakan analisis deskriptif kuantitatif dan kualitatif. Perancangan LKPD berbasis Pendekatan STEM dilakukan dengan menggunakan model pengembangan instruksional ADDIE yaitu melalui tahap Analysis, Development, Implementation, dan Evaluation karena pada model ini setiap tahap dilakukan revisi hingga didapatkan produk LKPD yang lebih baik.
A18	Pengembangan LKPD Berbasis <i>Science, Technology, Engineering, and Mathematics</i> Untuk Menumbuhkan Keterampilan Literasi Sains Siswa Kelas X MIA SMA NEGERI 14 Medan T.P 2019/2020	Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menghasilkan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) berbasis Sains Technology Engineering and Mathematics (STEM) pada materi Virus. Desain penelitian yang digunakan adalah jenis penelitian dan pengembangan. Subjek dalam penelitian ini adalah Ahli Materi, Ahli Pembelajaran, Ahli Desain, Guru bidang studi Biologi dan siswa kelas X-MIA-3 SMA Negeri 14 Medan. Pengumpulan data dilakukan dengan instrumen berupa lembar penilaian validasi ahli materi, ahli pembelajaran, ahli desain, penilaian guru dan tanggapan/respon siswa. Analisis data menggunakan analisis deskriptif kuantitatif dan kualitatif. Perancangan LKPD berbasis STEM dilakukan dengan menggunakan model pengembangan instruksional ADDIE yaitu melalui tahap Analysis, Development, Implementation, dan Evaluation karena pada model ini setiap tahap dilakukan revisi hingga didapatkan produk LKPD yang lebih baik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perancangan LKPD berbasis STEM berdasarkan penilaian ahli materi diperoleh persentase rata-rata 87,5% dengan kriteria sangat layak, penilaian ahli pembelajaran diperoleh persentase rata-rata 92,5% dengan kriteria sangat layak, penilaian ahli desain diperoleh

		persentase rata-rata 78,7% dengan kriteria layak.
A19	Pengembangan LKPD Berbasis STEM untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Siswa Melalui Inkuiri Terbimbing	Tujuan penelitian ini untuk mengembangkan Lembar Kerja Peserta didik (LKPD) berbasis STEM untuk melatih keterampilan proses sains dan mendeskripsikan kelayakan yang dilihat dari: 1) Validitas LKPD; 2) Kepraktisan LKPD; 3) Efektivitas LKPD; 4) Pencapaian keterampilan proses sains; dan 5) Pencapaian STEM. Metode Penelitian dan Pengembangan digunakan dalam penelitian ini melalui tahap pengembangan model ADDIE dengan objek uji coba 22 peserta didik kelas XI MIPA 2 dan subjek LKPD berbasis STEM bertempat di salah satu sekolah di kota Banjarmasin. Hasil Penelitian ini menunjukkan: 1) Validitas LKPD berkategori valid. 2) LKPD yang dikembangkan dinyatakan praktis, karena angket respon dari peserta didik berkategori praktis. 3) Efektivitas LKPD yang dikembangkan diukur dari N-gain dimana nilai dari N-gain yang didapat berkategori sedang yang berarti efektif. 4) Pencapaian KPS melalui LKPD berbasis STEM yang didapat secara keseluruhan sangat baik dan mengalami peningkatan disetiap pertemuan. 5) Pencapaian STEM melalui LKPD berbasis STEM yang didapat secara keseluruhan sangat baik dan mengalami peningkatan disetiap pertemuan.
A20	PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS STEM (<i>SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS</i>) DALAM PEMBELAJARAN FISIKA PEMANASAN GLOBAL DISMA	Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui: (1) validasi LKPD berbasis STEM materi pemanasan global untuk siswa SMA kelas XI, (2) efektifitas LKPD berbasis STEM materi pemanasan global untuk siswa SMA kelas XI, (3) respon siswa terhadap LKPD berbasis STEM materi pemanasan global untuk siswa SMA kelas XI. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan (<i>development research</i>) yang mengacu pada pengembangan Nieveen yang meliputi: (1) preliminary research (studi pendahuluan), (2) prototyping stage (tahap perancangan), dan (3) assesment stage (tahap penilaian).

Pembahasan

Penelitian berbasis literatur review ini bertujuan untuk menganalisis keterlaksanaan pembelajaran dengan berbasis *Science, Technology, Engineering, and mathematics* (STEM) untuk memotivasi peserta didik yang dilakukan dengan mengkaji 20 artikel hasil penelitian dari jurnal Bahasa Indonesia dan jurnal Berbahasa Inggris. Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa keterlaksanaan pembelajaran berbasis STEM ini layak digunakan dalam pembelajaran.

LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) dapat dijadikan alat untuk mengarahkan peserta didik supaya mampu bekerja secara mandiri (Khairati,dkk, 2022: 514). Manfaat Lembar Kerja Peserta Didik adalah mampu mengaktifkan peserta didik dalam proses pembelajaran, membantu mengembangkan keterampilan proses, sebagai pedoman bagi pendidik dan peserta didik dalam melaksanakan proses pembelajaran (Umbaryati, 2016). Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) merupakan sarana pembelajaran yang dapat digunakan oleh pengajar dalam meningkatkan keterlibatan atau aktivitas peserta didik dalam proses belajar mengajar (Noprinda & Soleh, 2019: 170). LKPD memiliki banyak manfaat dalam proses pembelajaran, salah satu diantaranya LKPD dapat membantu peserta didik lebih aktif dalam proses pembelajaran di kelas sehingga menimbulkan interaksi antara peserta didik dengan guru (Aprilia,dkk, 2019). Menurut Silvia & Simatupang (2020) keefektifan bahan ajar yang digunakan dapat meningkat melalui kolaborasi dengan pendekatan pembelajaran salah satunya yaitu Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM).

Upaya untuk mendapatkan lulusan yang memiliki karakteristik unggul dalam mengaitkan suatu bidang keilmuan Sains dengan kehidupan nyata dapat dilakukan melalui pendidikan yang bersifat komprehensif. Science, Technology, Engeneering and Mathematics (STEM) merupakan pendekatan yang baru dalam dunia pendidikan yang memadukan lebih dari satu disiplin ilmu. Menurut Becker (2011) dalam dunia pendidikan memiliki isu penting yang kembali menghangat berupa isu Science, Technology, Engeneering and Mathematics (STEM). Pembelajaran STEM merupakan perpaduan antara ilmu pengetahuan alam dengan teknologi, teknik dan matematika yang bermanfaat untuk meningkatkan keterampilan abad-21 sesuai dengan pernyataan Beers (2011). Menurutnya kurikulum STEM melibatkan “4C” dari keterampilan abad-21, yaitu meliputi creativity (kreatifitas), critical thinking (berpikir kritis), collaboration (kolaborasi), dan communication (komunikasi).

Pendekatan STEM memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menghadapi permasalahan- permasalahan yang sebenarnya mereka temukan, dan diminta untuk memberikan solusi atas permasalahan tersebut. Sehingga, jika hal tersebut senantiasa dilatih kepada peserta didik, maka mereka akan mengembangkan segala keterampilan yang mereka butuhkan untuk menghadapi tantangan di abad 21. Pendekatan STEM bertujuan untuk menghasilkan peserta didik yang literer terhadap STEM, mampu menguasai kompetensi abad-21, memiliki daya saing tinggi, aktif dalam pembelajaran, dan mampu membuat koneksi (Zuryanti, Hamimah, Kenedi dan Helsa 2020: 17). Tujuan penerapan pendekatan STEM dalam pembelajaran menurut Mulyani (2019: 457) adalah dapat mendorong peserta didik untuk mendesain, mengembangkan dan memanfaatkan teknologi, mengasah pengetahuan dan sikap, serta mengaplikasikan pengetahuannya.

Dalam proses pembelajaran peserta didik diharapkan memiliki keterampilan 4C (Creavity, Critical thinking, Communication, and Collaboration) sehingga dibutuhkan pendekatan yang dapat meningkatkan keterampilan 4C peserta didik. Dengan cara menggunakan pendekatan STEM (Science, Technology, engineering, and Mathematics). Pendekatan STEM dipilih karena pendekatan STEM dapat membantu siswa memecahkan masalah dan menarik kesimpulan dari pembelajaran sebelumnya dengan mengaplikasikannya melalui sains, teknologi, teknik dan matematika.

Menurut Mahjatia, Susilowati dan Miriam, (2021: 141) pengembangan LKPD berbasis STEM dapat mengatasi permasalahan pada peserta didik dan guru. LKPD yang dikembangkan berisikan empat disiplin ilmu yaitu Science, Technology, Engineering, and Mathematics. Pada bagian Science dapat melatih KPS (Keterampilan Proses Sains) peserta didik, sedangkan pada bagian Technology, Engineering, and Mathematics-nya dapat membuat peserta didik berpikir kritis dan berpikir kreatif.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Lestari (2018) menghasilkan sebuah kesimpulan bahwa LKPD yang dikembangkan dengan pendekatan STEM dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Selain mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis, pada penelitian Pertiwi (2017) LKPD berbasis STEM juga mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Selain aspek kognitif, ada pula pengaruh LKS berbasis STEM pada aspek afektif seperti yang diungkapkan oleh Muhammad (2015) bahwa LKPD berbasis STEM dapat meningkatkan motivasi

dan aktivitas belajar siswa. Dari ketiga narasi tersebut mengisyaratkan bahwa LKPD berbasis STEM memiliki pengaruh pada aspek kognitif dan afektif siswa.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil literatur data relavan sebanyak 20 artikel yang direview mendapatkan data bahwa keterlaksanaan pembelajaran berbasis STEM ini layak digunakan dalam pembelajaran. Pendekatan STEM memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menghadapi permasalahan-permasalahan yang sebenarnya mereka temukan, dan diminta untuk memberikan solusi atas permasalahan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprilia, R. S., Des, M., Fitri, R., & Zulyusri, Z. (2019). Validity of High Order Thinking Skills (HOTS) Oriented Student Worksheet (LKPD) on Structure and Function of Plant Tissue Material for Class VIII Junior High School. *Atrium Pendidikan Biologi*, 4(1), 66-73.
- Atifah, Y. (2022). Validitas Soal Tes Biologi Berbasis Kerangka Norris-Ennis Pada Materi Jaringan Hewan Untuk Peserta Didik SMA/MA Kelas XI. *Biodidaktika: Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, 17(2).
- Becker, K. H., & Park, K. (2011). Integrative Approaches Among Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Subjects on Students' Learning: A Meta Analysis. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 12(5).
- Beers, S. (2011). 21st Century Skills: Preparing Students For Their Future.
- Fitriani, D., Kaniawati, I., & Suwarna, I. R. (2017). Pengaruh Pembelajaran Dengan Pendekatan STEM Pada Konsep Tekanan Hidrostatik Terhadap Causal Reasoning Siswa SMP. In *Prosiding Seminar Nasional Fisika*.
- Garrett, M. L. (2009). *An Examination of Critical Thinking Skills in The High School Choral Rehearsal*. The Florida State University.
- Haifaturrahmah, H., Hidayatullah, R., Maryani, S., Nurmiwati, N., & Azizah, A. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis STEAM Untuk Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian Dan Kajian Kepustakaan Di Bidang Pendidikan, Pengajaran Dan Pembelajaran*, 6(2), 310-318.
- Hamdani. (2011). Strategi Belajar Mengajar. Bandung: Cv Pustaka Setia.
- Marlina, D., Kapur, K., Azzahra, N., & Desnita, D. (2021). Meta Analisis Pengaruh Penggunaan LKS Terhadap Keterampilan Berfikir Kritis Siswa SMA Dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika Undiksha*, 11(2), 1-8.
- Mahjatia, N., Susilowati, E., & Miriam, S. (2021). Pengembangan LKPD Berbasis STEM Untuk Melatihkan keterampilan proses sains siswa melalui inkuiri terbimbing. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 4(3), 139-150.
- Mulyani, T. (2019). Pendekatan Pembelajaran STEM Untuk Menghadapi Revolusi Industry 4.0. In *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana (PROSNAMPAS)* (Vol. 2, No. 1, pp. 453-460).
- Nofianti, N., Helendra, H., Rahmi, Y. L., & Ristono, R. (2020). The Effect of Discovery Learning Model on Students' Learning Competencies At Grade VII In Junior High School 16 Padang. *Atrium Pendidikan Biologi*, 5(2), 9-16.
- Noprinda, C. T., & Soleh, S. M. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Higher Order Thinking Skill (HOTS). *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 2(2), 168-176.
- Pangesti, K. I., Yulianti, D., & Sugianto, S. (2017). Bahan Ajar Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa SMA. *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, 6(3), 53-58.
- Pertiwi, R. S. (2017). Pengembangan Lembar Kerja Siswa Dengan Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Pada Materi Fluida Statis. *Bandar Lampung, Universitas Lampung*.
- Pramuji, L., Permanasari, A., & Ardianto, D. (2020). Multimedia Interaktif Berbasis STEM

- Pada Konsep Pencemaran Lingkungan Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *JSEP (Journal of Science Education and Practice)*, 2(1), 1-15.
- Sanders, M. E. (2008). STEM, STEM Education, STEM Mania.
- Santosa, T. A., Razak, A., Lufri, L., Zulyusri, Z., Fradila, E., & Arsih, F. (2021). Meta-Analysis: Pengaruh Bahan Ajar Berbasis Pendekatan STEM Pada Pembelajaran Ekologi. *Journal of Digital Learning and Education*, 1(1), 1-9.
- Silvia, A., & Simatupang, H. (2020). Pengembangan LKPD Berbasis Science, Technology, Engineering, and Mathematics Untuk Menumbuhkan Keterampilan Literasi Sains Siswa Kelas X MIA SMA NEGERI 14 Medan TP 2019/2020. *BEST Journal (Biology Education, Sains and Technology)*, 3(1), 39-44.
- Umbaryati, U. (2016). Pentingnya LKPD pada Pendekatan Scientific Pembelajaran Matematika. In PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika (pp. 217-225).
- Zuryanty, M. P., Hamimah, M. P., Kenedi, A. K., & Helsa, Y. (2020). *Pembelajaran STEM di Sekolah Dasar*. Yogyakarta: Deepublish.