



Penyusunan LKPD berbasis STEM pada materi perubahan lingkungan

Farah Herniningtyas^{a*} Rita Istiana^b Desti Herawati^c

Universitas Pakuan

E-mail: farahherni21@gmail.com

ABSTRAK

Pendidikan STEM adalah pendidikan yang mengintegrasikan sains, teknologi, teknik, dan matematika secara formal berbasis kurikulum. Pendidikan STEM juga dapat diberikan secara informal melalui kegiatan non-akademik dan ekstrakurikuler. Pendidikan STEM dipandang sebagai pelatihan sumber daya manusia yang memiliki keahlian yang baik di bidangnya sehingga dapat membawa inovasi-inovasi baru untuk masa depan. Penelitian ini bertujuan untuk menyusun dan mengetahui tingkat kelayakan LKPD berbasis STEM pada materi Perubahan Lingkungan. Instrumen yang digunakan berupa pedoman wawancara dan angket dengan teknik pengumpulan data berupa lembar validasi ahli. Teknik analisis data menggunakan analisis kualitatif. Hasil penelitian tingkat kelayakan LKPD berbasis STEM pada materi Perubahan Lingkungan diperoleh nilai sebesar 83,33 % dengan kriteria "Sangat Baik". LKPD berbasis STEM yang disusun untuk memperoleh penilaian dengan kriteria sangat baik dan telah memenuhi persyaratan serta layak digunakan dalam proses pembelajaran pada materi Perubahan Lingkungan.

Kata kunci : *Perubahan Lingkungan, LKPD, STEM*

PENDAHULUAN

Peningkatan kualitas pendidikan di Indonesia bisa dikembangkan melalui penerapan reformasi pendidikan. Perubahan yang terjadi pada pembelajaran tradisional menuju pembelajaran yang lebih menumbuhkan daya berpikir kritis disebut dengan reformasi pendidikan. Keterampilan abad ke-21 ini dicapai dengan memperbaiki kualitas pembelajaran, membantu siswa mengembangkan keterlibatan mereka, menyesuaikan pembelajaran yang dipersonalisasi, menekankan pembelajaran berbasis proyek/masalah, mendorong kolaborasi dan komunikasi, meningkatkan keterlibatan dan motivasi siswa, menumbuhkan kreativitas dan inovasi dalam pembelajaran, penggunaan alat pembelajaran yang tepat dan sesuai, desain kegiatan pembelajaran relevan dengan dunia nyata, memberdayakan metakognisi, dan diajarkan dengan jelas.



Persaingan yang semakin ketat menuntut sumber daya manusia yang berkualitas serta profesional di segala bidang kehidupan. Peserta didik di harapkan memiliki keterampilan agar dapat bersaing pada saat ini. Keterampilan abad ke-21 ini mencakup pemikiran kreatif, inovatif dan kritis, pemecahan masalah, dan pengambilan keputusan. Kompetensi yang memang penting untuk di kembangkan di sekolah salah satu nya yaitu keterampilan pemecahan masalah. Berdasarkan hasil wawancara terhadap guru biologi di sekolah menyatakan bahwa kemampuan pemecahan masalah masih jarang dilatihkan dikelas karena guru masih mengalami kendala dalam mempersiapkan pertanyaan-pertanyaan yang mampu memunculkan kemampuan pemecahan masalah tersebut. Pada dasarnya keterampilan pemecahan masalah penting pada semua jenjang pendidikan, terutama pada jenjang sekolah menengah atas yang mengharuskan siswa mulai belajar dengan berpikir logis, kritis serta memiliki rasa ingin tahu yang besar terhadap permasalahan yang dihadapi di lingkungan sekitarnya (Iolanessa & Nugraha, 2020).

Upaya yang dapat dilakukan dalam meningkatkan keterampilan peserta didik dapat disiasati dengan penggunaan pembelajaran lain yang sifatnya membantu peserta didik dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Salah satu nya yaitu pembelajaran dengan menggunakan Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM). Pendekatan Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) dapat melatih siswa baik secara kognitif, kemampuan maupun afektif. Penerapan Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) dalam pembelajaran IPA dapat meningkatkan kognitif dalam pemecahan masalah dengan meningkatkan skor setelah tes. Selain strategi pembelajaran guru juga menjadi peran penting untuk perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi penilaian kegiatan pembelajaran. Salah satu cara yang dapat dilakukan dengan penerapan strategi pembelajaran yang dapat melatih ketiga elemen tersebut yaitu dengan lesson study. Penggunaan pembelajaran berbasis STEM dapat menjadi strategi pembelajaran yang menyediakan proses dalam berkolaborasi serta merancang pembelajaran dan menilai keberhasilan strategi instruksional yang telah diterapkan dengan tujuan meningkatkan pembelajaran dan hasil belajar siswa. dalam meningkatkan responsibiliti siswa (Hasanuddin, & Marlina, 2021).

Salah satu bentuk reformasi pendidikan dapat dilakukan dengan menggunakan pendekatan pembelajaran yang dapat membantu guru dalam menciptakan tenaga ahli yaitu

Seminar Nasional Pendidikan Biologi (SEMBIO)

Program Studi Pendidikan Biologi
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Tadulako



pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics). Pendekatan STEM ini adalah pendekatan yang merujuk kepada empat komponen ilmu pengetahuan, yaitu pengetahuan, teknologi, teknik, dan matematika. Pendekatan STEM merupakan integrasi dari pembelajaran sains, teknologi, teknik, dan matematika yang disarankan untuk membantu kesuksesan keterampilan abad ke-21 (Pertiwi, 2017).

Penerapan STEM secara tidak langsung menuntut guru dan peserta didik dapat terus mengembangkan kemampuan diri. Bahan ajar yang digunakan guru sangat mempengaruhi hasil belajar peserta didik. Dalam pembelajaran sains, peserta didik dibimbing oleh guru untuk aktif menemukan sendiri pemahaman yang berkaitan dengan materi pembelajaran. Kegiatan memecahkan masalah menjadi ciri pembelajaran yang mengembangkan keterampilan berpikir kreatif. Oleh karena itu diperlukan suatu bahan ajar sebagai penunjang proses pembelajaran salah satunya adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis STEM ini.

LKPD biasanya berupa petunjuk, langkah-langkah untuk menyelesaikan survei atau inkuiri, dan dirancang untuk mendukung dan memfasilitasi kegiatan pembelajaran sehingga terjadi interaksi yang efektif antara siswa dan guru. LKPD dapat dirancang dan dikembangkan sesuai dengan kondisi dan situasi kegiatan pendidikan. LKPD dapat berupa panduan untuk mengembangkan aspek kognitif, atau dapat berupa panduan pengalaman atau demonstrasi. LKPD mencakup serangkaian kegiatan dasar yang harus dilakukan siswa untuk memaksimalkan pemahaman bagi pengembangan keterampilan dasar sesuai dengan indikator pencapaian hasil belajar (Danial, 2020). LKPD dapat mencakup seluruh sintaks berdasarkan pendekatan saintifik pada kegiatan yang didukung dengan adanya soal latihan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS). Karakteristik kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) yang mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi dan didasarkan pada masalah kontekstual sehingga dapat meningkatkan kemampuan siswa pada tingkat yang lebih tinggi (Widana, 2017).

Lingkungan hidup ialah lingkungan fisik yang menjadi pendukung kehidupan serta proses di dalamnya seperti aliran energi dan siklus materi. Dengan demikian, keseimbangan alami lingkungan dimungkinkan jika komponen yang berinteraksi dapat memainkan beberapa peran sesuai dengan kondisi keseimbangan dan aliran energi dan siklus yang berkelanjutan. Perubahan lingkungan yang menyebabkan kerusakan lingkungan bisa terjadi



karena faktor alam maupun faktor manusia. Manusia membutuhkan kebutuhan pokok yang memanfaatkan sumber daya alam yang tersedia. Semakin banyak kebutuhan manusia semakin banyak sumber daya alam yang diambil. Dalam proses pengambilan tersebut terdapat sisa-sisa yang tidak dibutuhkan manusia sehingga dibuang dan dibiarkan ditempat yang tidak semestinya sehingga dapat mencemari air, darat, dan udara yang menjadi penyebab kerusakan lingkungan. Disadari atau tidak, lingkungan tempat kita tinggal selalu berubah. Pada awalnya, bumi sangat panas sehingga tidak ada bentuk kehidupan di dalamnya, tetapi dalam waktu yang sangat lama dan lambat laun, lingkungan bumi berubah menjadi lingkungan yang mendukung bentuk kehidupan. Perubahan lingkungan juga memiliki banyak faktor penyebab seperti bencana alam yang sering terjadi di Indonesia antara lain kebakaran hutan, banjir, tsunami, tanah longsor, dan gunung meletus (Huda, 2020).

Sehingga berdasarkan pengamatan dan hasil pengumpulan data yang dilakukan maka penelitian ini bertujuan untuk; 1) mengetahui penilaian ahli materi terhadap kelayakan LKPD berbasis STEM yang dirancang pada materi perubahan lingkungan, 2) mengetahui tanggapan siswa terhadap LKPD berbasis STEM pada materi perubahan lingkungan yang dirancang dan 6) mengetahui efektifitas LKPD dalam menumbuhkan kemampuan pemecahan masalah siswa dengan pendekatan STEM pada siswa kelas X MIPA .

Subjek penelitian adalah satu dosen biologi ahli, dan siswa kelas X MIPA-3 SMA Negeri 4 Cibinong sebanyak 35 orang. Dimana pada penelitian ini digunakan satu kelas sebagai kelas eksperimen yang diajarkan dengan menggunakan LKPD STEM. Objek Penelitian dalam penelitian ini adalah kelayakan bahan ajar berupa LKPD dengan pendekatan STEM dengan tujuan untuk menumbuhkan kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi perubahan lingkungan pada siswa SMA kelas X-MIPA. Kelayakan bahan ajar tersebut dilihat dari segi kevalidan, dan keefektifan.

METODE PENELITIAN

Instrumen yang digunakan berupa pedoman wawancara dan angket dengan teknik pengumpulan data berupa lembar validasi ahli. Teknik analisis data menggunakan analisis kualitatif. Kegiatan wawancara ini dilakukan bersama guru mata pelajaran biologi. Dimana pelaksanaan wawancara dilakukan secara online untuk mengetahui proses kegiatan



pembelajaran yang dilakukan guru di sekolah. Wawancara ini memiliki 18 pertanyaan yang berkaitan untuk menunjang penyusunan LKPD. Selanjutnya LKPD yang disusun akan divalidasikan oleh penguji ahli. Penyusunan LKPD dilakukan bersama dengan mendiskusikan bagaimana langkah-langkah isi LKPD tersebut. Penelitian ini hanya dilakukan sampai tahap penyusunan dan mendesain LKPD. Jenis data pada penelitian ini yaitu jenis data kualitatif. Data kualitatif adalah data yang berkaitan dengan kategorisasi, berwujud pertanyaan atau berupa pernyataan. Terdapat satu instrumen pengumpulan data pada yaitu berupa uji validasi oleh para ahli. Dengan menggunakan rumus perhitungan :

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Jumlah skor hasil validasi}}{\text{skor tertinggi}} \times 100$$

Maka setelah melakukan penilaian, skor tersebut diinterpretasikan dengan Skala Likert (Riduwan 2016) Pada skala penilaian dalam validasi ahli yaitu: “5” bernilai sangat baik. “4” bernilai baik. “3” bernilai sedang, “2” bernilai buruk, dan “1” bernilai buruk sekali. Melalui dari analisis validasi para ahli dapat disimpulkan yaitu LKPD dianggap layak untuk digunakan apabila penilaian kriteria interpretasi $\geq 61\%$. Dari nilai hasil perhitungan yang dilakukan oleh para ahli dapat diinterpretasikan ke dalam kategori pada tabel 1 sebagai berikut :

Tabel 1. Kriteria Interpretasi Skor Validasi LKPD

Penilaian	Kriteria
0% - 20%	Sangat Tidak layak
21% - 40%	Tidak Layak
41% - 60%	Cukup Layak
61% - 80%	Layak
81% - 100%	Sangat Layak

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penyusunan LKPD dimulai dengan melakukan observasi mengenai pembelajaran yang dilakukan selama di sekolah dengan melakukan wawancara bersama guru biologi. Wawancara yang dilakukan dengan mengajukan 18 pertanyaan. Berdasarkan hasil wawancara model pembelajaran yang biasa dilakukan di sekolah merupakan model pembelajaran PBL, sedangkan pembelajaran PBL di kelas membuat siswa menjadi kurang aktif dalam pembelajaran. Penyusunan LKPD model *Project Based Learning* berbasis STEM ini dapat membantu siswa dalam proses pembelajaran menjadi lebih aktif.

Penggunaan LKPD menggunakan model *Project Based Learning* berbasis STEM juga memberikan kelebihan dalam pembelajaran, yaitu meningkatkan motivasi peserta didik dan meningkatkan kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah. Penggunaan model *Project Based Learning* dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik, meningkatkan kecakapan peserta didik dalam pemecahan masalah, memperbaiki ketrampilan menggunakan media pembelajaran, meningkatkan semangat dan ketrampilan berkolaborasi, dan meningkatkan ketrampilan dalam manajemen berbagai sumber daya (Warsono, & Hariyanto dalam Kurniasari, 2019).

Tahap desain terdiri dari empat langkah, yaitu: penyusunan tes acuan patokan, pemilihan media, pemilihan format, dan rancangan awal dengan uraian sebagai berikut:

1. Penyusunan Tes Acuan Patokan

Tes ini digunakan sebagai alat untuk mengukur terjadinya perubahan tingkah laku pada diri peserta didik setelah kegiatan belajar mengajar. Ada dua penilaian yang dilakukan selama pembelajaran menggunakan model *Project Based Learning* berbasis STEM pada materi perubahan lingkungan yaitu, tes dan non tes.

2. Pemilihan Media

Media yang digunakan dalam pembelajaran proyek yaitu perubahan lingkungan dengan membuat produk daur ulang limbah sampah organik dan anorganik.

3. Pemilihan Format

Struktur format LKPD yang dikembangkan yaitu:

- a. Cover Judul LKPD
- b. Kompetensi Dasar & Tujuan Pembelajaran

- c. Data Diri & Langkah Kegiatan Pembelajaran
 - d. Kegiatan Belajar :
 - Aspek Sains
 - Aspek Technology
 - Aspek Engeneering
 - Aspek Mathematics
4. Rancangan Awal

LKPD yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah LKPD menggunakan model Project Based Learning materi perubahan lingkungan. Berikut ini penjelasan format LKPD, yatu sebagai berikut:

- a. Cover Judul LKPD



LKPD pada bagian cover berisi judul LKPD, model pembelajaran, materi pembelajaran, dan penyusun. Berikut ini rincian bagian cover LKPD:

- 1. Judul LKPD : Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)
 - 2. Materi : Perubahan Lingkungan
 - 3. Sekolah : SMA Negeri 4 Cibinong
 - 4. Keterangan : LKPD KELAS X MIPA
- b. KD dan Tujuan Pembelajaran



KD atau Kompetensi Dasar menginformasikan kepada peserta didik mengenai kompetensi yang harus mereka capai. Tujuan pembelajaran yang disajikan dalam LKPD bertujuan untuk menginformasikan kepada peserta didik mengenai tujuan yang akan dicapai dengan mempelajari materi yang termuat di dalamnya. Berikut ini adalah tujuan yang disajikan dalam LKPD:

1. Peserta didik dapat menjelaskan pengertian perubahan lingkungan dengan tepat.
 2. Peserta didik dapat mengidentifikasi faktor-faktor penyebab permasalahan lingkungan dengan cermat.
 3. Peserta didik dapat menganalisis kasus permasalahan lingkungan dengan penyebab terjadinya, cara mencegah, dan cara menanggulangi dengan tepat.
 4. Peserta didik dapat membuat gagasan/ solusi pemecahan masalah perubahan lingkungan dengan cermat.
 5. Peserta didik dapat membuat proyek berbasis STEM terkait dengan pencegahan dan cara menanggulangi permasalahan lingkungan dengan bertanggung jawab.
 6. Peserta didik dapat mempresentasikan proyek berbasis STEM terkait dengan pencegahan dan cara menanggulangi permasalahan lingkungan dengan bertanggung jawab.
- c. Data Diri dan Langkah Kegiatan



Data diri berisi nama kelompok serta nama setiap anggota. Langkah kegiatan disajikan untuk memberikan petunjuk kepada peserta didik mengenai tahapan-tahapan pembelajaran menggunakan LKPD berbasis STEM ini.

d. Kegiatan Pembelajaran

Berisikan kegiatan belajar yang dilakukan peserta didik selama kegiatan pembelajaran, yang disesuaikan dengan langkah-langkah menggunakan model PjBL-STEM.

Tabel 2. Kegiatan belajar LKPD

Aspek Sains

Timbunan Sampah di Kota Bogor Terus Meningkat Sejak Mei

Sabtu 09 Oct 2021 19:52 WIB
Republika Online

Timbunan Sampah di Kota Bogor Terus Meningkat Sejak Mei 1 Republik Online

Timbunan sampah yang diperlihatkan foto dan video ini Bogor meningkat sekitar dua kali lipat sejak September 2021. Pemerintah Kota (Pemkot) Bogor dan Pemerintah Kabupaten (Pemkab) Bogor masih menggunakan Tempat Pembuangan Akhir Sampah (TPAS) Cikupa, Kabupaten Bogor. Untuk menangani permasalahan dan pengalihan Akhir Sampah (TPAS) Cikupa, Pemerintah Kota Bogor telah melakukan peninjauan dan pengalihan Akhir Sampah (TPAS) Cikupa ke lokasi lain yang berada di sekitar kota Bogor.

REPUBLIKA.CO.ID, BOGOR— Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kota Bogor mencatat, timbunan volume sampah di Kota Bogor meningkat sejak Mei 2021. Diperkirakan, meningkatnya **timbunan sampah** dikarenakan banyaknya orang yang bekerja dari rumah atau **work from home (WFH)**.

Timbunan sampah adalah banyaknya sampah yang tidak dapat diangkut dalam volume maupun berat per kapita perhari, atau per luas bangunan, atau per panjang jalan. Kajian Pengalihan pada DLH Kota Bogor, Feli Darmasari, mengatakan, dari timbunan sampah 400 hingga 500 ton per hari, pada Mei 2021 timbunan sampah di Kota Bogor mencapai 500 hingga 530 ton per hari.

"Dikawatirkan mungkin banyak orang WFH, jadi timbunan sampah semakin dari rumah tangga sudah meningkat dibanding dengan sebelumnya," ujar Feli kepada *Republika.co.id*, Sabtu (9/10/21).

Terdapat proses pertambahan dan saat pada masa pembatasan pembatasan kegiatan masyarakat (PPKM) pada awal Juli lalu, tidak memberi pengaruh signifikan terhadap timbunan sampah. Sebab, sampah paling besar berasal dari sampah rumah tangga.

Feli menyebutkan, sampah-sampah tersebut nantinya diolah di 29 Tempat Pengolahan Sampah *Arus, Residu, dan Recycle* (TPSR) yang tersebar di Kota Bogor. Sebelumnya, sampah-sampah tersebut dipisahkan oleh timbun sampah organik dan anorganik.

"Nanti residunya, misalnya, itu yang kita angkut. Sisa-sisa yang terdapat bisa dimanfaatkan menjadi jadi buah daya maggot, kompos. Plastik kertas dimanfaatkan dari sling sampah," ucapnya.

Lebih lanjut, dia mengatakan, risiko yang ditimbulkan dari 29 TPSR itu akan dibuang ke Tempat Pembuangan Akhir Sampah (TPAS) Cikupa di Kabupaten Bogor. Di samping itu, DLH Kota Bogor juga tengah memaksimalkan budidaya maggot kepada masyarakat. Sebab, dari timbunan itu sampah tersebut dibonitai oleh sampah organik yang dapat dimanfaatkan untuk maggot.

Apalagi, 70 persen sampah yang dibuang masyarakat Kota Bogor berasal dari rumah tangga. Sementara 30 sisanya merupakan sampah dari tempat usaha seperti pedagang, penjual jasa, kantin, dan pertanahan.

"Sekarang kita lagi sosialisasi budidaya maggot. Karena memang timbunan sampah yang dibuang itu paling banyak di Kota Bogor dari sampah organik," jelas Feli.

Dia menambahkan, saat rencana pengalihan Tempat Pemrosesan dan Pengalihan Akhir Sampah (TPPAS) Nanda, Feli mengatakan, Pemkot Bogor akan menggunakan TPPAS tersebut sebagai kontribusinya kepada Pemerintah Jawa Barat. Pemkot Bogor sendiri mendapat jatah area kota penampungan dan pemrosesan sampah sebesar 400 ton per hari.

Namun, menurut Feli, belum diketahui apakah Pemkot Bogor akan menggunakan seluruh kota tersebut, atau tidak. Hal itu nantinya akan ditentukan ketika TPPAS Nanda benar-benar beroperasi pada 2022. Kandi menyatakan, kegiatan sosial *nying joo*, yang akan dilakukan di Anggaran Pendapatan Belanja Daerah (APBD) Kota Bogor.

Aspek Technology, Engineering & Mathematics

Silahkan buat sebuah produk yang dapat membantu anak mengurangi permasalahan lingkungan di sekitar sekolah maupun rumah anda!

1. Tentukan alat dan bahan yang digunakan untuk membuat produk tersebut!

2. Gambarkan desain dari produk yang akan kalian buat! Lengkapi dengan ukuran dan skala.

3. Buatlah bagan langkah-langkah dalam proses pembuatannya!

Berdasarkan artikel di atas, silahkan jawab pertanyaan-pertanyaan berikut!

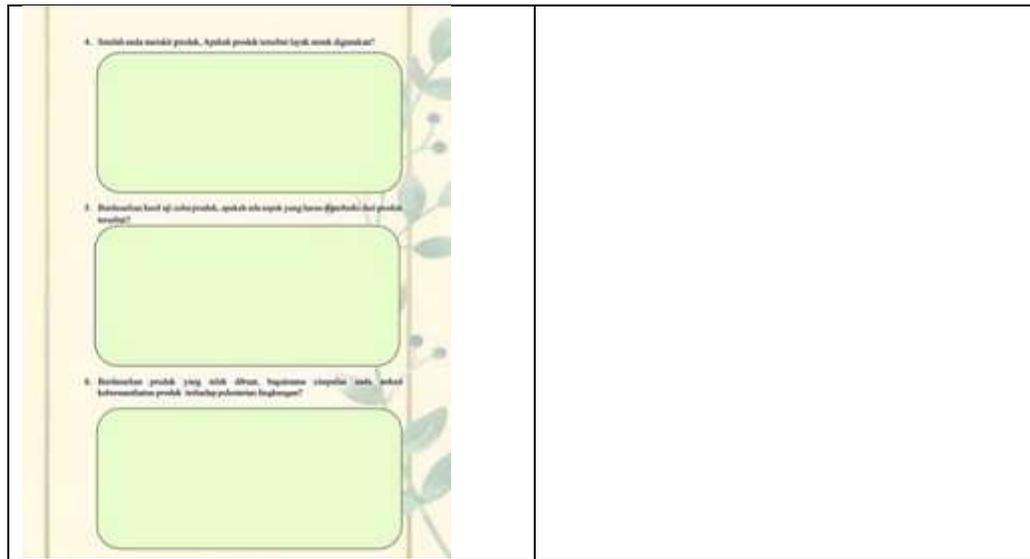
1. Apa Pabrik permasalahan pada artikel tersebut?

2. Analisis penyebab terjadinya permasalahan sampah di TPAS tersebut!

3. Apa yang akan terjadi jika sampah tersebut terus menumpuk ?

4. Sebaik apa yang dapat kamu ajukan agar dapat mengurangi permasalahan lingkungan?

5. Proyek apa yang dapat anda buat untuk mengurangi permasalahan sampah di kota Bogor agar terdampak dari permasalahan lingkungan?



4. Sesuai atau tidaknya problem, apakah problem tersebut layak untuk digunakan?

5. Berikanlah hasil uji coba problem, apakah ada aspek yang harus diperbaiki dari problem tersebut?

6. Berikanlah problem yang akan dibuat, bagaimana tahapan penyelesaian problem, apakah bermanfaat problem tersebut penerapannya di lapangan?

Setelah dibuat rancangan LKPD selanjutnya dilakukan memvalidasi LKPD yang telah di buat. Validasi LKPD ini dilakukan untuk mendapatkan saran dan masukan dari beberapa validator terhadap bahan ajar yang telah dibuat. Saran dan masukan tersebut berfungsi untuk mengetahui isi dari bahan ajar agar dapat diperbaiki. LKPD materi perubahan lingkungan menggunakan model Project Based Learning berbasis STEM ini divalidasi oleh satu orang ahli atau validator untuk mendapatkan saran dan masukan dalam merevisi LKPD sebelum diuji cobakan dalam penelitian. Adapun orang ahlinya yaitu, Rifki Risma Munandar, M.Pd. Penilaian ahli terhadap LKPD menyangkut beberapa aspek, diantaranya yaitu petunjuk, kelayakan isi, kelayakan komponen lkpd, dan pertanyaan. Penilaian yang dilakukan oleh ahli diperoleh jumlah 92,71 dengan kriteria sangat layak. Kegiatan validasi yang dilakukan ahli terhadap LKPD yang telah disusun adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Lembar validasi ahli

No	Aspek yang dinilai	Penilaian					Ket
		0	1	2	3	4	
Petunjuk							
1.	Petunjuk dinyatakan dengan jelas.				√		



2.	Mencantumkan tujuan pembelajaran	√	
Kelayakan Isi			
1.	Kesesuaian materi dengan KD	√	
2.	Kesesuaian materi dengan tujuan	√	
3.	Kesesuaian materi dengan indikator	√	Tidak dengan indikatornya
4.	Kesesuaian materi dengan perkembangan ilmu	√	
5.	Materi LKPD dapat menumbuhkan kreativitas	√	
6.	Materi LKPD di sajikan dari contoh konkret lingkungan/lokal/nasional/internasional	√	
Kelayakan Komponen LKPD			
1.	Aspek STEM muncul dalam LKPD		•
2.	LKPD berpotensi merangsang kemampuan pemecahan masalah		•
Pertanyaan			
1.	Kesesuaian pertanyaan dengan capaian tujuan pembelajaran		•
2.	Pertanyaan mendukung konsep		•
3.	Keterbacaan bahasa dari pertanyaan		•

Peningkatan dalam kemampuan pemecahan masalah dibuktikan dengan keberhasilan siswa dalam merepresentasikan LKPD yang diberikan menjadi barang daur ulang yang dihasilkan dari berbagai sampah organik maupun sampah anorganik. Dimana kegiatan ini sangat berkaitan dengan tujuan dari Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM), pendekatan STEM memiliki tujuan untuk membantu siswa agar dapat mengatasi berbagai permasalahan yang akan datang dan memberikan solusi terbaiknya di kemudian hari, STEM memiliki manfaat untuk membantu siswa dalam memecahkan masalah, membantu siswa untuk menciptakan pemikiran yang logis dan mampu menghubungkan setiap aspek STEM untuk kehidupan dunia kerja (Winarni, 2016).

Penggunaan LKPD dengan pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM), mampu membantu siswa lebih mudah memahami pokok bahasan



perubahan lingkungan dan membuat siswa lebih aktif berdiskusi kelompok dalam menyelesaikan masalah-masalah yang diberikan. Setiap aspek STEM memungkinkan siswa untuk memperoleh pengetahuan dan keterampilan kognitif. Ketika diintegrasikan, setiap aspek STEM memberikan siswa pelatihan untuk membantu mereka memecahkan masalah mereka secara lebih komprehensif serta membantu meningkatkan pengetahuan mereka tentang subjek yang dipelajari untuk menambah pemahaman siswa (Sumarni, 2019). Pembelajaran STEM juga mampu merangsang siswa dalam proses pembelajaran agar bertanya, menganalisis serta memfokuskan siswa pada proses pemecahan masalah nyata dalam kehidupan sehari-hari (Mulyani & Arif, 2021).

Tabel 4. Perhitungan Validasi Ahli LKPD

Aspek	Kelayakan			
	Petunjuk	Kelayakan Isi	Komponen LKPD	Pertanyaan LKPD
Total	7	20	8	12
Maksimal	8	24	8	12
Persentase (%)	87,50	83,33	100	100
Kriteria	Sangat Layak	Sangat Layak	Sangat Layak	Sangat Layak

Berdasarkan tabel 4, terlihat bahwa hasil perhitungan validasi yang berada pada kategori “Sangat Tidak Layak” (0% - 20%) dan kategori “Tidak Layak” (21% - 40%), tidak ada salah satupun perhitungan validasi yang terdapat di dalam kategori tersebut. Sedangkan hasil perhitungan validasi hanya menduduki kategori sangat layak. Dimana kategori “Sangat Layak” dengan persentase (81% - 100%). Hasil penilaian ahli yang dilakukan oleh ahli menghasilkan kriteria sangat layak artinya sangat baik dan tidak perlu dilakukan revisi. Hasil validasi diperoleh aspek petunjuk dengan persentase 87,50%, kelayakan isi 83,33%, kelayakan komponen LKPD 100%, dan kelayakan pertanyaan LKPD 100%, sehingga dapat dikatakan bahwa LKPD yang disusun sangat layak untuk digunakan.

Pada LKPD ini sudah tertulis tentang kelayakan penyajian materi sesuai dengan K- 1 tentang kekaguman dan rasa syukur terhadap Tuhan Yang Maha Esa melalui kolom refleksi yang tersedia. Dalam Permendikbud (2013), kegiatan pembelajaran KI-3 dan KI-4 menjadi tempat mengembangkan, KI- 1 berupa sikap spritual dan KI-2 berupa sikap sosial. Dan pada aspek kebahasaan, LKPD ditulis dengan bahasa yang lebih sederhana, jelas dan mudah dimengerti oleh peserta didik. Sehingga pada saat peserta didik menggunakan LKPD tersebut tidak akan terlalu sering bertanya kepada pendidik, serta dalam penggunaan bahasa yang baik juga harus memakai kaidah yang sesuai dengan EYD, KBBI, menggunakan bahasa baku dan tidak menafsirkan makna ganda dalam kalimat perintah yang tertulis pada LKPD (Halim, 2019).



KESIMPULAN

Berdasarkan hasil validasi dan angket respon siswa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) materi perubahan lingkungan menggunakan model Project Based Learning berbasis STEM di kelas X MIPA, dapat dijadikan sebagai bahan ajar yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran. LKPD memperoleh skor rata-rata total dari validator ahli sebesar 92,71% dan memiliki kriteria sangat layak. Kriteria tersebut menunjukkan bahwa LKPD layak digunakan dalam proses pembelajaran. LKPD materi perubahan lingkungan menerapkan pembelajaran menggunakan Lesson Study.

REFERENSI

- Danial, M. (2020). Penyusunan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) berbasis investigasi bagi guru Sekolah Dasar Negeri Parangtambung II Kota Makassar. *Prosiding Seminar Nasional Lembaga Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, 615–619. Retrieved from <https://ojs.unm.ac.id/semnaslpm/article/download/11888/7003>
- Halim, A. (2019). Pengembangan LKPD Berbasis Pendekatan Science, Technology, Engineering, And Mathematics (STEM) Untuk Menumbuhkan Keterampilanberpikir Kritis Siswa. *Jurnal Pelita Pendidikan*, 7(4), 170–177. Retrieved from <https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/pelita/index> eISSN:
- Hasanuddin, Marlina, I. S. (2021). PENINGKATAN KEMAMPUAN KOGNITIF PESERTA DIDIK MELALUI PEMBELAJARAN STEM BERBASIS LESSON STUDY PADA MATERI PERUBAHAN LINGKUNGAN. *Prosiding Seminar Nasional Biotik*, 3, 283–297.
- Huda, K. (2020). Modul Pembelajaran SMA Biologi Perubahan Lingkungan, 3(2017), 54–67. Retrieved from <http://repositorio.unan.edu.ni/2986/1/5624.pdf>
- Iolanessa, L., Kaniawati, I., & Nugraha, M. G. (2020). PENGARUH MODEL PROBLEM BASED LEARNING (PBL) MENGGUNAKAN PENDEKATAN STEM DALAM MENINGKATKAN KETERAMPILAN PEMECAHAN MASALAH SISWA SMP. *WaPfi (Wahana Pendidikan Fisika)*, 5(1), 113–117.
- Kurniasari, W. (2019). the Effect of Problem Based Learning Model on Creative Thinking of Students. *Continuing Professional Education: Theory and Practice*, (4), 52–56. <https://doi.org/10.28925/1609-8595.2019.4.5256>
- Mulyani, D. F., & Arif, S. (2021). Implementation of Project Based Learning (Pjbl) Based on Science, Technology, Engineering and Mathematics (Stem) To Improve Metacognitive

Seminar Nasional Pendidikan Biologi (SEMBIO)

Program Studi Pendidikan Biologi
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Tadulako



**Kampus
Merdeka**
INDONESIA JAYA

Thinking Ability. *INSECTA: Integrative Science Education and Teaching Activity Journal*, 2(1), 117–129. <https://doi.org/10.21154/insecta.v2i1.2931>

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 (diakses tanggal 09 November 2022).

Sumarni, W. (2019). Kemampuan Kognitif Dan Berpikir Kreatif Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Proyek Berpendekatan Stem. *J-PEK (Jurnal Pembelajaran Kimia)*, 4(1), 18–30. <https://doi.org/10.17977/um026v4i12019p018>

Widana, I. W. (2017). Modul penyusunan soal HOTS.

Winarni, J. (2016). STEM: apa, mengapa, dan bagaimana. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA Pascasarjana UM*.