

Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) Pada Materi Organ Pernapasan Hewan Kelas V SD

Aisyah Dzakiyyah*, Rohana, Nora Surmilasari

© 2023 JEMS (Jurnal Edukasi Matematika dan Sains)

This is an open access article under the CC-BY-SA license

(<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>) ISSN 2337-9049 (print), ISSN 2502-4671 (online)

Abstrak:

Pengembangan LKPD berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) telah diterapkan di sejumlah negara-negara maju seperti Jepang, Amerika Serikat, Finlandia, dan Singapura. Keberhasilan pembelajaran yang menggunakan pendekatan STEM membutuhkan sarana yang efektif untuk menerapkan pembelajaran di kelas salah satunya dengan penggunaan bahan ajar. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan LKPD berbasis STEM kelas V SD pada materi sistem pernapasan hewan. Metode yang digunakan adalah penelitian pengembangan menggunakan model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). Hasil penelitian menunjukkan bahwa LKPD yang dikembangkan memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif.

Abstract:

The development of STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) based worksheets has been implemented in a number of developed countries such as Japan, the United States, Finland, and Singapore. The success of learning using the STEM approach requires an effective means of implementing classroom learning, one of which is the use of teaching materials. The purpose of this study was to develop STEM-based worksheets based on STEM class V SD on animal respiratory systems. The method used is development research using the ADDIE model (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). The results showed that the developed LKPD met the valid, practical and effective criteria.

Keywords: Teaching Materials, LKPD, STEM

Kata kunci : Bahan Ajar, LKPD, STEM

Pendahuluan

Dalam situasi ini, memiliki strategi sukses yang dapat digunakan siswa untuk memahami apa yang mereka pelajari diperlukan untuk memenuhi tujuan pendidikan. Metode tersebut dapat ditemukan pada tenaga kependidikan, sumber belajar, model pembelajaran, lingkungan fisik, dan sarana prasarana yang mendukung tercapainya tujuan pembelajaran yang diantisipasi.

Kurikulum 2013 (K13) yang diterapkan SD Negeri Balin secara khusus adalah pembelajaran tematik terpadu, dimana pembelajaran disusun dalam unit-unit berdasarkan tema yang dipelajari dan siswa diharapkan memperoleh pengalaman belajar yang menyenangkan dan memuaskan yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari. Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan bagian dari pembelajaran tematik terpadu dalam kurikulum 2013 (K13). Berdasarkan karakteristik alam yang ada di sekitar siswa, pembelajaran IPA diharapkan dapat menjadi sarana bagi siswa untuk memperoleh pengetahuan tentang dirinya dan lingkungannya. Wibowo (Utami et al., 2017, hlm. 67) menyatakan bahwa Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) adalah bidang yang berusaha menghubungkan antara fenomena alam dengan gagasan matematis, menjadikan IPA sebagai penemuan gagasan atau fakta yang sudah ada sebelumnya.

Aisyah Dzakiyyah, Universitas PGRI Palembang
aisyahdzakiyyah2702@gmail.com

Rohana, Universitas PGRI Palembang
rohana@univpgri-palembang.ac.id

Nora Surmilasari, Universitas PGRI Palembang
norasurmilasari@gmail.com

Mamalia merupakan kelas hewan menyusui yang terdapat dalam sub filum vertebrata atau bertulang belakang. Klasifikasi hewan mamalia dan contohnya mamalia terbagi lagi ke beberapa ordo yang dikelompokkan berdasarkan persamaan ciri-cirinya hewan mamalia diklasifikasikan Monotremata, Dasyuromorphia, Peramelemorphia, Diprotodontia, Eulipotyphla, Scandentia, Dermoptera, Chiroptera, Primata, Karnivora, Cetacea, Sirenia.

Penelitian yang dilakukan oleh Fadhil (2020, hlm. 4) menyebutkan bahwa masalah yang sering terjadi adalah pemilihan bahan ajar. Memilih sumber pengajaran yang tepat akan mendorong siswa untuk terlibat dan senang saat berpartisipasi dalam kegiatan pendidikan. Salah satu perangkat ajar yang dapat mendukung kegiatan pembelajaran dan tercapainya tujuan pembelajaran adalah Lembar Kerja Siswa (LKPD).

Berdasarkan analisis kebutuhan yang peneliti terima dari tiga sekolah dasar yang mereka kunjungi SDN 1 Keluang, SDN 2 Keluang, dan SDN 3 Keluang tentang penggunaan pendekatan STEM diketahui bahwa STEM sudah digunakan namun masih belum sempurna. Dari ketiga sekolah yang dicoba peneliti kaji, SDN Balin ditetapkan sebagai sekolah yang paling tepat. Karena SDN Balin hanya menggunakan buku teks sebagai alat peraga dan proses pembelajarannya hanya berpusat pada guru, menjadikan pembelajaran pasif, maka peneliti tertarik untuk membuat LKS yang bermanfaat dan memudahkan pembelajaran. Hal ini karena pada saat melakukan observasi bersama wali kelas V SDN Balin hal tersebut terlihat pada saat melihat langsung.

Peneliti mengantisipasi dengan adanya lembar kerja berbasis STEM pada organ pernapasan hewan akan memudahkan siswa dalam memahami berbagai jenis organ pernapasan hewan. Mahasiswa dalam penelitian ini diharapkan dapat memotivasi mahasiswa untuk berpikir kritis dan kreatif dengan memanfaatkan STEM.

Banyak negara maju, termasuk Jepang, Amerika Serikat, Finlandia, dan Singapura, telah menerapkan pengembangan lembar kerja berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*). Penggunaan bahan ajar di kelas merupakan salah satu cara yang efisien untuk melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan STEM. Kesehatan siswa serta sarana dan prasarana yang tersedia harus menjadi pertimbangan dalam mengembangkan bahan ajar. Untuk dapat menumbuhkan kemampuan berpikir kritis anak, bahan ajar juga harus memperhatikan pola pikir siswa.

Untuk dapat merancang materi, proses, dan strategi untuk mencapai tujuan pembelajaran, khususnya dalam pembelajaran ilmu pengetahuan alam, guru dengan demikian merupakan bagian penting dari perbaikan kurikulum (IPA). Perkembangan teknologi didukung oleh IPA, suatu bidang ilmu. Dalam hal ini, penelitian menggunakan informasi dari pelajaran IPA Kelas V tentang sistem pernapasan hewan.

Dalam penelitian ini, diharapkan dengan terciptanya LKS berbasis STEM pada organ pernapasan hewan yang handal, dapat digunakan, dan bermanfaat akan mengajarkan siswa bagaimana menerapkan pengetahuan mereka dengan menggunakan teknologi untuk membuat desain sebagai cara menyelesaikan masalah lingkungan.

Metode

Jenis Penelitian

Model pembelajaran ADDIE kali ini digunakan untuk model penelitian dan pengembangan sistem pembelajaran. Singkatan ADDIE singkatan Analisis, Desain, Pengembangan atau Produksi, Implementasi atau Pengiriman, dan Evaluasi. Model penelitian dan pengembangan ini lebih logis dan komprehensif daripada model 4D dalam hal tahapan pengembangan produk. Pengembangan model, metode pembelajaran, strategi

pembelajaran, media, dan bahan ajar hanyalah beberapa contoh dari sekian banyak produk yang dapat dibuat dengan menggunakan model ini. 2018 (Winarni).

Tahapan Analisis, Desain, Pengembangan atau Produksi, Implementasi atau Pengiriman, dan Evaluasi model pengembangan ADDIE digunakan dalam penelitian ini. Menurut Amri (dalam Rayyanto dan Sugianti, 2020:51), model ADDIE dapat dibagi menjadi lima tahap pengembangan, meliputi (1) analisis, (2) desain, (3) pengembangan, (4) implementasi, dan (5) evaluasi.

Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian. Dengan menggunakan instrument penelitian, instrument penelitian adalah alat bantu yang dipilih dan digunakan oleh peneliti dalam kegiatannya mengumpulkan agar kegiatan tersebut menjadi sistematis dan dipermudah olehnya. Instrumen pengumpulan data adalah cara-cara yang dapat digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data.

Adapun list yang digunakan adalah sebagai berikut:

a. Angket (Kuisisioner)

Menurut Sugiono (2013), angket atau kuisisioner merupakan teknik penelitian pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberikan seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya. Sedangkan Indrayanto (2017) mendefinisikan angket sebagai seperangkat pertanyaan tertulis yang diberikan kepada subjek penelitian untuk dijawab sesuai dengan keadaan subjek yang sebenarnya.

b. Dokumentasi

Dokumen-dokumen yang berkaitan dengan penelitian yang sedang dilakukan, seperti prototipe, komentar reviewer, komentar siswa, dan tanggapan siswa, digunakan sebagai data fisik.

c. Wawancara

Peneliti mengumpulkan data dengan menggunakan teknik wawancara untuk mengidentifikasi masalah yang perlu diselidiki lebih lanjut. Untuk mengetahui lebih jauh tentang LKPD yang digunakan dalam proses pembelajaran, wawancara juga dilakukan dengan responden untuk mendapatkan informasi spesifik yang memerlukan tanggapan mendalam dari mereka, dalam hal ini staf pengajar kelas V.

d. Tes

Materi Organ Pernapasan Kelas V SDN Balin Hewan LKS berbasis STEM diuji untuk melihat seberapa efektif mereka dalam mengajar siswa tentang mata pelajaran tersebut. Metode penilaian yang merupakan bagian dari kriteria aspek efektif ini digunakan untuk menilai sejauh mana ketuntasan belajar siswa.

Teknik Analisis Data

Setelah pengumpulan data dari semua responden atau sumber data, teknik analisis data merupakan hasil dari langkah-langkah selanjutnya. Sugiyono (2017, hlm. 3) mengklaim bahwa. Menurut 207), analisis data memerlukan pengelompokan data menurut variabel dan jenis responden. Pemantapan data, penyajian data untuk setiap variabel yang diteliti, perhitungan penyelesaian rumusan masalah, dan perhitungan pengujian hipotesis yang diajukan. Berikut ini adalah metode analisis data yang peneliti gunakan:

a. Teknik Analisis Kevalidan

Kuesioner berdasarkan kualitas LKPD dan bahan ajar digunakan dalam penelitian ini untuk mengelola data. Penilaian skala Likert digunakan untuk mengelola data yang dikumpulkan. Menurut skala Likert, aturan berikut harus digunakan untuk menentukan skor persentase kuesioner.

Tabel 8 Kriteria jawaban kevalidan

Skor	Keterangan
5	Sangat Setuju
4	Setuju
3	Ragu-ragu
2	Tidak Setuju
1	Sangat Tidak Setuju

Sumber: (Sugiyono, 2017, p. 135)

Skor rata-rata kevalidan dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor jawaban masing-masing item}}{\text{jumlah skor ideal item}} \times 100\%$$

Kriteria klasifikasi kuesioner kemudian ditentukan dengan menggunakan hasil perhitungan kuesioner, dan ditampilkan pada tabel berikut.

b. Teknik Analisis Data Kepraktisan

Dalam penelitian ini, teknik analisis data kuantitatif digunakan. Dalam penilaian ini, hasil angket respon siswa digunakan untuk mengelola data. Menggunakan evaluasi skala Likert, data yang dikumpulkan dikelola.

Tabel 10 Kriteria jawaban kepraktisan

Skor	Keterangan
5	Sangat Setuju
4	Setuju
3	Ragu-ragu
2	Tidak Setuju
1	Sangat Tidak Setuju

Sumber: (Sugiyono, 2017, p. 135)

Seseorang dapat menghitung skor kepraktisan rata-rata menggunakan rumus di bawah ini.

$$100 \text{ persen } P = f/N.$$

Informasi:.

$$\text{Nilai Akhir} = P.$$

Skor Kepraktisan yang Diperoleh = f.

Skor Maksimum adalah N.

(Saadah dan Wahyu, 2020, hlm.). 97).

Kemudian, interpretasikan data dengan menggunakan kriteria yang tercantum di bawah ini untuk menyesuaikan hasil dari data yang telah diolah menggunakan rumus di atas.

Tabel 11 Kriteria Kepraktisan

Skor	Keterangan	Kriteria
5	81% - 100 %	Sangat Praktis
4	61% - 80%	Praktis
3	41% - 60%	Cukup Praktis
2	21% - 40%	Tidak Praktis
1	0% - 20%	Sangat Tidak Praktis

Sumber (Suryana & Hijriani, 2022)

Jika LKPD peneliti mendapat skor kriteria praktis minimum untuk komponen penilaian, maka dianggap praktis.

c. Teknik Analisis Data Keefektifan

Penelitian ini menggunakan metode analisis data kuantitatif untuk analisis datanya. Untuk menguji keefektifan LKPD dalam penelitian ini digunakan pengelolaan data berupa skor penilaian. Langkah-langkah dalam penilaian adalah sebagai berikut:

1. Berdasarkan indikator dan tujuan yang ditetapkan, buat tes yang berisi hingga 10 pertanyaan.
2. menghitung jumlah poin yang diperoleh masing-masing siswa.
3. Nilai setiap siswa harus dihitung.
4. rumus berikut digunakan untuk menghitung hasilnya:

$$P = \frac{f}{N} 100\%$$

Keterangan:

P adalah singkatan dari Nilai Akhir.

Skor Kepraktisan yang Diperoleh = f.

Skor Maksimum adalah N.

Sumbernya adalah Sa'adah dan Wahyu (2020, hlm. 97).

5. Gunakan skala Likert di bawah ini untuk melakukan perhitungan rata-rata dengan menggunakan kriteria keefektifan.

Tabel 12 Kriteria Keefektifan

Skor	Keterangan	Kriteria
5	80% - 100 %	Sangat Efektif
4	65% - 80%	Efektif
3	55% - 65%	Cukup Efektif
2	0% - 55%	Tidak Efektif

Sumber (Ario & Asra, 2019)

Apabila LKPD peneliti mencapai skor minimal pada kriteria efektif komponen penilaian maka dikatakan efektif.

Hasil dan Pembahasan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat dan mengembangkan bahan ajar LKPD tentang sistem pernapasan hewan untuk siswa kelas V di SDN Balin. Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKPD) berbasis STEM pada materi Organ Pernapasan Hewan harus memenuhi beberapa kriteria yang telah ditetapkan, antara lain Valid, Praktis, dan Efektif. Model ADDIE dimana Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi masuk ke dalam pembahasan hasil penelitian, digunakan dalam penelitian ini untuk mencapai tujuan penelitian yang telah ditetapkan.

Melalui penggunaan validasi ahli media, angket respon siswa, dan tes hasil belajar siswa. Angket respon siswa digunakan untuk membantu siswa memahami materi yang disajikan dalam LKPD berbasis STEM yang dibuat oleh peneliti. Data yang diperoleh dari validator ahli media dan ahli materi menentukan apakah LKPD berbasis STEM yang dibuat oleh peneliti valid untuk digunakan sebagai media pembelajaran bagi siswa. Mengikuti tes belajar siswa dengan menggunakan materi LKPD berbasis STEM pada organ pernapasan

hewan, dapat diketahui apakah LKPD yang dikembangkan praktis atau tidak dengan melihat hasilnya.

a. Tahap *Analyze*

Pada tahap analisis ini bertujuan untuk mengumpulkan data tentang media LKPD yang akan dibuat dan mengidentifikasi sumber daya pendidikan untuk siswa kelas V di SDN Balin. Berdasarkan pengamatan mereka terhadap guru kelas, peneliti menyimpulkan bahwa penggunaan bahan ajar yang dibuat secara mandiri oleh guru sangat jarang. Dalam hal ini, satu-satunya arah aliran proses pembelajaran adalah dari penjelasan guru yang hanya mengacu pada buku teks yang ada, sehingga siswa tidak tertarik dan tidak mengetahui relevansi dan konsep materi yang dipelajari. Pemahaman tentang hal-hal di lingkungan tempat siswa tumbuh dan berkembang kemudian dipengaruhi oleh hal tersebut. Untuk bahan ajar yang hanya dijadikan buku teks dan belum mampu memaksimalkan pemahaman siswa terhadap suatu mata pelajaran tertentu. Buku ajar yang tersedia hanya memberikan penjelasan secara umum tentang materi yang akan diajarkan oleh guru; mereka tidak memberikan informasi mendalam.

Peneliti melihat materi pembelajaran IPA kelas V Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar dalam kaitannya dengan sistem pernapasan hewan. Informasi yang dikumpulkan dari analisis ini akan digunakan untuk merancang lembar kerja untuk mata pelajaran STEM.

Dalam hal ini juga dibahas mengenai outcome yang akan dialami oleh mahasiswa setelah menggunakan bahan ajar LKPD yang dibuat oleh peneliti untuk menyelesaikan tugas kuliahnya. Berikutnya adalah proses pembuatan desain tampilan LKPD beserta isinya. Ukuran, isi, bentuk, dan sampul LKPD semuanya berada di bawah payung tampilan tersebut di atas. Selain itu, LKPD ini memuat produk tes pernapasan sederhana makhluk hidup serta prinsip kontekstual, kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, tujuan pembelajaran, peta konsep, pemodelan, soal sederhana, gambar, dan refleksi.

b. Tahap *Design*

Pada poin ini, peneliti membuat desain LKPD dengan memperhatikan aspek-aspek proses pembuatan LKPD yang diterapkan di sekolah dasar. Sesuai dengan materi kelas V semester 1 tema 2 Udara Bersih untuk Kesehatan, LKPD membuat materi sistem pernapasan hewan untuk siswa kelas V. Pada titik ini, peneliti juga membuat survei respon siswa untuk mengevaluasi kelayakan LKPD berbasis STEM. Peneliti juga menyusun lembar validasi materi, media, dan bahasa untuk mengecek keakuratan LKPD yang dinilai oleh para profesional.

c. Tahap *Development*

Validasi ahli diperlukan agar media yang dihasilkan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai, yang merupakan salah satu syarat untuk melakukan penelitian terhadap LKPD. Agar LKPD yang dikembangkan oleh peneliti dapat digunakan untuk pembelajaran dan sebagai sumber bahan ajar bagi siswa, diperlukan validasi ahli.

Penyusunan LKPD berupa format LKPD, isi, materi, bahasa, dan penggunaan LKPD yang dibuat oleh peneliti menjadi validasi pengetahuan para ahli tersebut. Para ahli ini juga memberikan catatan pada bagian-bagian yang perlu diperbaiki. Tiga dosen Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar Universitas PGRI Palembang melakukan validasi dalam upaya menilai tingkat validitas LKPD sebelum digunakan dalam penelitian. LKPD tersebut diperbaiki dan dicetak oleh peneliti setelah diperoleh hasil validasi sehingga dapat digunakan untuk penelitian di SDN Balin kelas V. Berdasarkan hasil validasi dari ketiga dosen ahli media, LKPD yang akan digunakan mencapai nilai validitas sebesar 81 persen dari 100 persen dan dengan keterangan

sangat valid dengan kesimpulan “Mudah Digunakan dengan Revisi”. Pakar materi mendapat skor rata-rata 82 persen, dan ahli bahasa mendapat skor 82 persen. Hasil dari ketiga validator kemudian dapat dirata-rata seperti yang ditunjukkan di bawah ini.

$$\begin{aligned}\text{Nilai} &= \frac{81 + 82 + 82}{3} \times 100\% \\ &= 81 \%\end{aligned}$$

Materi LKPD Berbasis STEM Organ Pernapasan Makhluk Hidup Kelas V mendapatkan skor 81 dari 100, yang dinyatakan “Sangat Valid” menurut temuan ketiga validator ahli.

d. Tahap Implementation

LKPD yang telah divalidasi valid, layak pakai, dan teruji. Siswa kemudian distimulasi oleh peneliti pada bulan Oktober sesuai dengan jadwal pembelajaran tematik guru kelas. Peneliti memberikan penjelasan materi pembelajaran 2 jam yang tersedia di LKPD untuk pengenalan dasar menggunakan LKPD. Peneliti kemudian membagikan formulir respon siswa untuk mereka lengkapi.

Pembahasan

Tujuan pengembangan LKPD berbasis STEM adalah untuk menciptakan produk yang dapat mendukung kegiatan belajar mengajar di kelas dengan konten yang sejalan dengan penelitian atau pembelajaran guru di kelas. Dimana LKPD memiliki tingkat kevalidan, keefektifan, dan kepraktisan dalam penggunaan dalam pembelajaran serta kemampuan siswa dalam memahami materi pelajaran.

Peneliti memulai dengan menganalisis materi pelajaran, media pembelajaran yang digunakan, dan kebutuhan siswa dalam hal jenis alat bantu pembelajaran yang akan memudahkan mereka untuk memahaminya. Pada tahap ini, peneliti membuat desain LKPD yang cocok untuk digunakan penelitian, yang kemudian disetujui oleh para ahli di bidang media, materi, dan bahasa. Peneliti terlibat dalam sejumlah tugas pada tahap ini, termasuk analisis karakter siswa, analisis materi, dan tujuan pembelajaran. Siswa yang antusias terhadap hal-hal baru yang ditemuinya selama penelitian secara tidak langsung memicu minat siswa terhadap hal-hal tersebut. Hal ini memotivasi peneliti untuk membuat LKS yang sesuai dengan kemampuan siswa dalam menyerap informasi dan pemahaman materi yang tersedia.

Peneliti juga melakukan analisis terhadap tujuan pembelajaran berdasarkan materi pada poin ini. Materi disusun menjadi LKPD berbasis STEM secara lugas oleh peneliti guna mencapai tujuan tersebut. Ini membuatnya lebih mudah untuk dipahami dengan bantuan banyak gambar terkait dan menarik untuk dibaca nanti. Dengan membuat latihan pernapasan hewan yang mudah dengan menggunakan alat dan bahan dasar serta membuat tes hasil belajar siswa, peneliti juga menguji pemahaman siswa terhadap materi yang disajikan kemudian. Tes ini nantinya akan digunakan untuk menilai kinerja LKPD. Sesuai temuan penelitian Rahmayani et al. (2021), yang menyatakan bahwa Permendikbud No. 24 Tahun 2016 merupakan landasan analisis KI, KD, dan indikator. Pengembangan berupa LKS berbasis STEM untuk Android yang memuat persyaratan indikator materi KI, KD, dan gerak melingkar.

Selain itu, peneliti membuat lembar kerja berbasis STEM yang mencakup organ pernapasan hewan dengan tetap memperhatikan metode yang sudah ada. Buat sampul yang menarik dan relevan untuk konten. Kemudian susun kata pengantar, buat peta konsep informasi yang ada di LKPD, Kompetensi Inti Saat Ini, dan Kompetensi Dasar, susun materi sederhana dengan bantuan gambar contoh hewan yang sesuai dengan penjelasannya, siapkan latihan sederhana mengenai proses pernapasan sederhana, dan membuat tes

prestasi belajar yang dilaksanakan pada akhir pembelajaran/penelitian. Rahmayani dkk. melakukan penelitian serupa. Sejalan dengan apa yang dikemukakan dalam (2021), “di mana informasi dikumpulkan dari analisis, hubungannya dengan teori dan model desain pembelajaran, yang dimaksudkan untuk menjelaskan pembelajaran akan dilakukan. pada pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKPD) Android berbasis STEM pada materi gerak melingkar diawali dengan menyusun penilaian LKPD.

Tahap ketiga adalah pengembangan, dimana desain LKPD berbasis STEM dibuat berdasarkan kebutuhan siswa. Setelah berkembang, LKPD tersebut divalidasi oleh tiga ahli media, materi, dan bahasa untuk memastikan kelayakannya untuk digunakan. LKPD peneliti dapat divalidasi oleh validator yang juga dosen tetap di Universitas PGRI Kota Palembang ini. Peneliti memperbaiki beberapa kekurangan kemudian membuat LKPD sesuai dengan rekomendasi validator setelah beberapa kali melakukan validasi, mengubah desain, dan dinyatakan valid oleh validator dengan menganalisis hasil validasi. Validasi jawaban dan pertanyaan siswa dilakukan pada tahap ini untuk mengevaluasi tujuan pembelajaran siswa. Rahmayani, dkk. mengutip temuan penelitian sebelumnya. Tahap pengembangan LKPD Android menurut (2021) didasarkan pada validasi ahli STEM dan uji coba pengembangan untuk menghasilkan LKPD yang bereputasi baik. Validasi, khususnya validasi oleh ahli media, validasi oleh ahli materi, dan uji coba individu. Berupa saran yang digunakan untuk tahap revisi, dipaparkan temuan validasi ahli materi dan ahli media. Hasil dari proses validasi materi berupa rekomendasi pengembangan materi, khususnya di pojok STEM bagian teknologi. Tombol navigasi, sementara itu, diatur lebih baik untuk validasi pakar media. Produk yang dikembangkan dapat dikategorikan sangat baik dan dapat digunakan setelah dilakukan revisi sesuai dengan saran yang diberikan. Hasil validasi produk akhir pada validasi ahli isi mata pelajaran menghasilkan rata-rata 3,24 dengan kategori Sangat Baik, dan untuk ahli media dengan hasil 3,27 dengan kategori Sangat Baik.

Tahap keempat adalah implementasi aktual atau penggunaan produk. Setelah LKPD dibuat dengan desain dan rekomendasi validator, dan jumlah materi yang dibutuhkan disesuaikan, peneliti mencetak LKPD dan mulai melakukan penelitian dengan pembelajaran yang dilakukan seperti biasa oleh guru kelas dengan menggunakan berbagai materi. Peneliti dapat menarik kesimpulan bahwa pembelajaran yang hanya menjelaskan materi dari buku membuat reaksi siswa menjadi biasa. Respon siswa sangat baik ketika peneliti mulai melakukan penelitian dengan membagikan LKPD yang telah dibuat, dan mereka terlihat antusias begitu membuka LKPD yang telah dibagikan. Segera setelah LKPD diberikan kepada siswa, peneliti mulai menguraikan tujuan dan melaksanakan kegiatan pembelajaran dengan menggunakan LKPD tersebut. Usai pembelajaran, peneliti mengajak siswa untuk mengikuti percobaan singkat tentang pernapasan mamalia dengan menggunakan perlengkapan dan peralatan yang telah disiapkan oleh peneliti lain. Setelah meletakkan ini prosedur langsung ke dalam praktek, menjadi jelas bahwa jika seorang guru mampu memanfaatkan media dan alat pembelajaran secara maksimal untuk membantu siswa dalam memahami materi yang diajarkan, maka antusiasme dan rasa ingin tahu siswa sangat besar. sesuai dengan studi oleh Aprilianti et al. Siswa diinstruksikan untuk membaca LKPD yang diserahkan sebelum mengerjakan tiga jenis soal yang berbeda secara individual, menurut (2020). Menemukan bentuk sisi datar dalam kehidupan sehari-hari, melihat gambar kotak roti dan jaringnya, kemudian mengerjakan soal luas permukaan sisi datar dengan mengidentifikasi gambar untuk menemukan jawaban adalah tiga jenis soal. Terakhir, siswa menonton video di YouTube untuk mempelajari keunggulan teknologi yang digunakan untuk membangun ruang bersisi datar. Siswa berpendapat bahwa LKPD berbasis STEM ini dapat membantu mereka dalam memahami materi ruang sisi datar berdasarkan tanggapan mereka terhadap kuesioner.

Tahap kelima, evaluasi, melibatkan penarikan kesimpulan tentang apa yang telah dipelajari dan mendapatkan umpan balik dari siswa tentang pengalaman mereka menggunakan LKPD. Respon siswa juga menunjukkan bahwa mereka sangat bersemangat untuk mempelajari materi yang diajarkan dengan melakukannya sendiri. Setelah mengajarkan siswa bagaimana menggunakan LKPD yang tersedia, peneliti memberikan tes belajar untuk mengukur tingkat pemahaman mereka. Kemudian, untuk menentukan keberlakuan LKPD yang digunakan, bagikan angket respon siswa kepada lima peserta secara acak. 95 persen hasil angket respon siswa dianggap "sangat efektif" setelah peneliti mengisi dan menganalisis angket tersebut. Ujian hasil belajar siswa kemudian dianalisis oleh peneliti. Dibandingkan dengan persyaratan sekolah minimum, 29 dari 30 siswa mendapat nilai di atas persyaratan tersebut dan dianggap lengkap, sementara satu siswa tidak memenuhi persyaratan tersebut dan dianggap tidak lengkap. Dengan demikian, dengan menggunakan skala Likert, peneliti dapat menyimpulkan bahwa LKPD yang digunakan selama penelitian sangat bermanfaat untuk digunakan sebagai media dan bahan pembelajaran bagi siswa. Sebuah studi oleh Aprilianti et al., dengan hasil. Menurut (2020), "Respon siswa terhadap kualitas pembelajaran diperoleh rata-rata 4,85 untuk aspek minat dalam kategori sangat baik, 4,69 untuk aspek materi dalam kategori baik, dan 2,69 untuk aspek bahasa dalam kategori sangat baik. , serta 12,23 untuk setiap unsur yang masuk dalam kategori sangat baik ($X > 12$). Produk akhir LKPD juga diperoleh selama tahap evaluasi. LKPD matematika berbasis ruang sisi datar yang dikembangkan berbasis STEM (Sains, Teknologi, Teknik, dan Matematika) telah direvisi dan sekarang memiliki struktur dengan permulaan, bagian materi, dan kesimpulan.

Simpulan

Dimungkinkan untuk menarik kesimpulan berikut dari penyelidikan dan diskusi tentang pembuatan lembar kerja berbasis STEM.

1. Berdasarkan temuan tiga Validator Pakar (media, materi, dan bahasa), LKPD berbasis STEM yang dibuat dengan materi organ pernapasan memiliki peringkat validitas "Sangat Valid" dengan nilai 81 persen.
2. Respon terhadap angket Respon siswa terhadap LKS berbasis STEM dengan informasi organ pernapasan hewan diterima dengan baik dan dinilai "Sangat Efektif" dengan skor 95 persen.
3. 96 persen siswa dinyatakan tuntas dalam hasil tes belajar siswa setelah penggunaan LKPD, menunjukkan bahwa program ini "Sangat Praktis" dalam penerapannya pada kegiatan pendidikan.

Daftar Rujukan

- Anggraini, F., Huzairah, S. 2017. Implementasi STEM dalam Pembelajaran IPA di Sekolah Menengah Pertama. Palembang. 722-731
- Aprilianti, Putri Perdana, dan Dwi Astuti. 2020. "Pengembangan Lkpd Berbasis Stem Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar SMP Kelas VIII". Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif 3 (6): 653-702.
- Arikunto, S. (2019). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Arini, P. D. (2020). *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbentuk Cerita Bergambar Pada Pembelajaran Subtema Jenis-Jenis Pekerjaan Di Kelas IV SD*. Universitas Sriwijaya.
- Arsanti. (2018). *Pengembangan Bahan Ajar Mata Kuliah Penulisan Kreatif Bermuatan nilai-nilai Pendidikan karakter Religius Bagi Mahasiswa Prodi PBSI, FKIP, UNISSULA*. Jurnal Kredo, Vol. 1, No 2

- Ario, M., & Asra, A. (2019). Pengembangan Video Pembelajaran Materi Integral Pada Pembelajaran Flipped Classroom. (Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika, 20-31).
- Rahmayani, Fadillah, Menza Hendri, en Dian Pertiwi Rasmi. 2021. "Aplikasi Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Stem pada Materi Gerak Melingkar". Jurnal Imiah Pendidikan dan Pembelajaran 5 (2): 208.
- Rusman. (2012). Model-Model Pembelajaran . Bandung: Rajawali Pers.
- Falentina, T. Cika, dkk. 2018. Mobil Bertenaga Angin: Media Berbasis STEM untuk Siswa Kelas IV Sekolah. Jurnal Ilmiah PGSD Universitas Pendidikan Indonesia
- Daryanto. 2013. Strategi dan Tahapan Mengajar. Bandung: Yrama Widya.
- Halim Simatupang, dkk. (2019). Pengembangan LKPD Berbasis Pendekatan Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Untuk Menumbuhkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. Program Studi Pendidikan IPA, FMIPA, Universitas Medan. (Jurnal Pelita Pendidikan, eISSN: 2502-3217 pISSN: 2338-3003)
- Majid, Abdul. 2017. Strategi Pembelajaran. Bandung : Remaja Rosdakarya
- Mahjatia, Nanda dkk. (2020). Pengembangan LKPD Berbasis STEM untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Siswa Melalui Inkuiri Terbimbing. Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika, Universitas Lambung Mangkurat.
- Nareswari, dkk. (2021). Belajar Matematika dengan LKPD Berbasis Kontekstual. Jurnal Mimbar Ilmu Vol 26, No 2
- Prastowo,A(2014).Pengembangan Bahan Ajar Tematik.Jakarta:Kencana Prenada media Group.
- Punaji, Setyosari (2013). Metode Penelitian Pendidikan & Pengembangan. Jakarta: Kencana.
- Purboningsih, Dyah. 2015. "Pengembangan Perangkat Pembelajaran dengan Pendekatan Guided Discovery pada Materi Barisan dan Deret untuk Siswa SMK Kelas X". Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika UNY 2015, 467-74.
- Rayanto, Yudi Hari dan Sugianti, 2020. Penelitian Dan Pengembangan Model Addie & R2D2:Teori & Praktek. Pasuruan : Lembaga Academic & Research Institute
- Sa'adah, N. R., & Wahyu. (2020). Metode Penelitian R&D (Research and Development) Kajian Teoritis dan Aplikasi. Malang: CV. Literasi Nusantara Abadi.
- Setyosari, Punaji. 2013. Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan. Jakarta : Kencana Prenada Media Group
- Sugiyono. (2012). Metode Penelitian Pendidikan. Bandung: ALFABETA, CV.
- Sugiyono. (2018). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, R&D. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2019). Metode Penelitian Pendidikan. Bandung : Alfabeta.
- Suryana , D., & Hijriani, A (2022). Pengembangan Media Video Pembelajaran Tematik Anak Usia Dini 5-6 Tahun Berbasis Kearifan Lokal. Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini , 1077-1094
- Trianto, 2017. Model Pembelajaran Terpadu Konsep, Strategi, dan Implementasinya Dalam Kurikulum Tingkat Sauna Pendidikan. Jakarta : Bumi Aksara.
- Undang-Undang Dasar 1945 Pasal 31 Ayat 1 dan Pasal 1 ayat 2.
- Utami, I., R. Septiyanto, F. Wibowo dan A. Suryana. 2017. Pengembangan STEM-A (Science, Technology, Engineering, Mathematics and Animation) Berbasis Kearifan Lokal dalam Pembelajaran Fisika. Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi. 06(1): 67 :73
- Winarni, E.W. 2018. Pendekatan Ilmiah dalam Pembelajaran Inovatif dan Kreatif. Bengkulu : FKIP Unib Press.
- Yaumi, Muhammad. 2018. Media & Teknologi Pembelajaran. Jakarta : Prenada Media.
- Yulianti, D. (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.