

## Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA Peserta Didik Kelas V

Eka Kusniatul Wida<sup>1\*</sup>, Ahmad Harjono<sup>2</sup>, Fitri Puji Astria<sup>1</sup>, Nurwahidah<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, FKIP, Universitas Mataram, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP Universitas Mataram, Indonesia

\*Corresponding Author: [ekakusniatulwida@gmail.com](mailto:ekakusniatulwida@gmail.com)

### Article History

Received : June 16<sup>th</sup>, 2024

Revised : July 08<sup>th</sup>, 2024

Accepted : August 16<sup>th</sup>, 2024

**Abstract:** Proses pembelajaran dilaksanakan tanpa menyediakan perangkat pembelajaran yang mendukung ketercapaian tujuan pembelajaran sehingga menyebabkan hasil belajar peserta didik rendah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan kevalidan serta kepraktisan perangkat pembelajaran IPA berbasis proyek untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik. Penelitian ini menggunakan metode *R&D* dengan desain *4D* yang terdiri atas tahapan; (1) *Define* (Pendefinisian), (2) *Design* (Perancangan), (3) *Develop* (Pengembangan), dan (4) *Disseminate* (Penyebaran). Penelitian ini dilakukan di SDN 35 Cakranegara pada Kelas V dengan komponen perangkat pembelajaran yang diuji berupa silabus, RPP, bahan ajar, media pembelajaran, LKPD, dan instrumen penilaian pembelajaran. Hasil penelitian ini menunjukkan perolehan skor rata-rata kevalidan berdasarkan penilaian validator ahli untuk setiap komponen perangkat pembelajaran adalah 90, 88, 84, 83, 83, dan 81. Sementara itu, hasil berdasarkan penilaian validator praktisi adalah 97, 91, 91, 92, 90, dan 88. Sedangkan untuk nilai kepraktisan berdasarkan penilaian peserta didik terhadap bahan ajar dan LKPD, memperoleh skor 87% dan 90%. Berdasarkan perolehan tersebut, maka perangkat pembelajaran berbasis proyek untuk meningkatkan hasil belajar IPA peserta didik dinyatakan valid dan praktis untuk digunakan.

**Keywords:** Hasil belajar, pembelajaran berbasis proyek, pembelajaran IPA, pengembangan perangkat pembelajaran.

## PENDAHULUAN

Pembelajaran merupakan perubahan tingkah laku yang relatif permanen pada diri seseorang yang menjadi hasil dari suatu pengalaman (Skinner, 1998). Sebuah proses pembelajaran dapat dikatakan efektif apabila pengelolaan pelaksanaan pembelajaran, proses komunikatif, respon peserta didik, aktifitas belajar, serta hasil belajar berada dalam kategori minimal baik (Yusuf, 2018). Untuk menciptakan pembelajaran yang efektif, seorang pendidik dapat melakukannya dengan merancang, melaksanakan, dan menilai. Merancang proses pembelajaran dilaksanakan sebelum kegiatan pembelajaran di kelas dilakukan (Gagne *et al.*, 2005).

Masing-masing muatan pelajaran atau mata pelajaran memiliki karakteristik pembelajarannya tersendiri, termasuk untuk pembelajaran IPA. Ilmu pengetahuan alam (IPA) atau *science* menurut Rutherford & Ahnlgren (dalam Sujana, 2014) merupakan proses untuk memproduksi suatu pengetahuan. Dalam

pembelajaran IPA, peserta didik tidak hanya memahami suatu konsep namun juga harus berproses atau bekerja untuk sesuatu. Ditinjau dari hakikat IPA berdasarkan pendapat Chiappetta & Koballa (2010), maka dapat dijabarkan karakteristik pembelajaran IPA, antara lain; guru diharapkan mampu memunculkan rasa ingin tahu peserta didik tentang alam semesta sebelum bahkan saat pembelajaran berlangsung, mengajak peserta didik untuk memecahkan suatu masalah menggunakan prosedur ilmiah dan menghasilkan fakta, prinsip dan teori hukum, serta dapat memahami kemudian menerapkan metode ilmiah IPA tadi ke dalam kehidupan sehari-hari. Apabila guru mampu mewujudkan hal-hal tersebut, maka akan memberikan dampak yang baik pula bagi hasil belajar peserta didik. Hal yang diperlukan dalam mencapai hal tersebut adalah adanya perangkat pembelajaran yang dapat membantu meningkatkan aktivitas, kualitas, serta hasil belajar peserta didik. (Pardede dkk., 2020).

Menurut Trianto (2009), perangkat pembelajaran adalah suatu wujud persiapan yang

dilakukan oleh seorang guru sebelum mereka melakukan proses pembelajaran. Oleh karena itu, sebelum proses pembelajaran dilaksanakan, guru dituntut untuk dapat menyusun strategi belajar dengan merancang sebuah perangkat pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik dan mampu membantu memudahkan guru serta peserta didik mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditentukan sebelumnya. Artinya, perangkat pembelajaran yang dimaksud harus mampu melibatkan peserta didik secara langsung selama proses pembelajaran melalui pengalaman yang nyata dan tidak hanya terpaku pada pemahaman konsep semata. Hal ini disebabkan oleh salah satu faktor eksternal yang mempengaruhi keberhasilan belajar adalah faktor instrumental berupa perangkat lunak atau pedoman belajar, dalam hal ini perangkat pembelajaran (Hergenhahn & Olson, 2009).

Perangkat pembelajaran yang ditemukan di lapangan berbanding terbalik dengan apa yang diharapkan. Masih banyak terdapat pendidik atau guru menciptakan perangkat pembelajaran dengan metode mengajar yang terkesan monoton dan berpusat pada guru serta tidak melibatkan peserta didik untuk ikut berproses secara aktif di kelas sehingga berimbas pada tujuan pembelajaran tidak tercapai dengan maksimal dan hasil belajar peserta didik yang cenderung rendah. Dalyono (2011) juga menyatakan bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi tingkat keberhasilan belajar peserta didik di sekolah adalah keadaan sekolah itu sendiri yang di dalamnya termasuk metode mengajar yang digunakan guru. Hal tersebut dibuktikan dari hasil observasi yang telah dilakukan oleh peneliti pada bulan Maret 2023 di SDN 35 Cakranegara, diperoleh fakta bahwa beberapa guru di sekolah tersebut masih menerapkan model pembelajaran konvensional. Metode mengajar yang diterapkan guru lebih banyak hanya menjelaskan konsep-konsep tanpa melibatkan keaktifan peserta didik di kelas.

Setelah melakukan pengumpulan data lanjutan pada tanggal 16 dan 23 September 2023, didapatkan informasi terkait rata-rata hasil belajar IPA peserta didik Kelas V yaitu sejumlah 60,9 dan ini berarti masih berada di bawah standar yang telah ditetapkan yaitu sebanyak 69. Rendahnya hasil belajar ini terjadi karena tidak didukung dengan tersedianya perangkat pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik pembelajaran IPA. Guru di sekolah tersebut tidak

menyiapkan perangkat pembelajaran seperti RPP, LKPD, dan media yang mampu membantu membelajarkan peserta didik dalam belajar IPA. Proses pembelajaran yang dilaksanakan oleh guru hanya merujuk pada langkah-langkah pembelajaran yang ada di dalam buku tema serta tidak ada upaya untuk menyusun LKPD. Guru hanya memberikan LKPD yang terdapat di dalam buku tema untuk dikerjakan oleh peserta didik. Selain itu, pada beberapa pembelajaran, tidak digunakan media sama sekali sehingga kegiatan peserta didik tidak aktif selama proses pembelajaran. Oleh karena itu, perlu untuk dikembangkan sebuah perangkat pembelajaran berbasis model pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik pembelajaran IPA dan kurikulum yang sedang berlaku.

Kurikulum 2013 sendiri menawarkan berbagai macam model pembelajaran yang dapat membantu meningkatkan hasil belajar peserta didik serta sesuai dengan karakteristik pembelajaran IPA yang dapat digunakan oleh tenaga pendidik saat ini, salah satunya adalah pembelajaran berbasis proyek atau *Project Based Learning* (PjBL). Merujuk kepada pendapat Husamah (2013) tentang salah satu kelebihan model PjBL, yaitu peserta didik secara mandiri dan aktif mempelajari konsep terintegrasi dan relevan dengan kenyataan sebenarnya atau disebut dengan *student centered*. Secara implisit, penggunaan model PjBL dapat membantu dalam meningkatkan aktivitas dan kualitas proses pembelajaran. Sementara itu, Setyawan (2023) mengatakan bahwa PjBL adalah pendekatan pembelajaran yang menekankan pada pengerjaan proyek nyata dan otentik untuk meningkatkan pemahaman peserta didik. Hal ini serupa dengan pendapat Fahrezi dkk. (2020) yang menyatakan bahwa model pembelajaran berbasis proyek dapat membantu peserta didik dalam meningkatkan hasil belajar. PjBL juga terbukti dapat membantu meningkatkan hasil belajar peserta didik ditunjukkan oleh beberapa hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, salah satunya oleh Tika & Agustiana (2021), diperoleh hasil bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dalam beberapa hal, seperti hasil belajar dan sikap ilmiah antara peserta didik yang mengikuti proses pembelajaran berbasis proyek dengan peserta didik yang mengikuti model pembelajaran konvensional.

Hasil belajar yang diperoleh peserta didik setelah mengikuti proses pembelajaran menggunakan model PjBL cenderung lebih

tinggi jika dibandingkan dengan hasil belajar peserta didik yang mengikuti proses pembelajaran menggunakan model pembelajaran konvensional. Ini karena salah satu kelebihan dari model pembelajaran ini adalah dapat membantu membangun serta mengembangkan berbagai macam keterampilan peserta didik seperti berpikir kritis (*critical thinking*), kreativitas (*creativity*), komunikasi (*communication*), dan kolaborasi (*collaboration*). Semua itu merupakan keterampilan abad 21 yang harus dikuasai oleh peserta didik. Bila dilihat dari segi prosesnya, model pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan keaktifan peserta didik di kelas karena mereka diarahkan untuk menyelesaikan suatu permasalahan yang relatif kompleks. Oleh karena itu, pembelajaran berbasis proyek serta keterampilan abad 21 yang dikembangkan di dalamnya akan sangat sesuai jika diaplikasikan ke dalam pembelajaran IPA yang pada hakikatnya peserta didik diharapkan mampu memecahkan masalah-masalah IPA menggunakan prosedur ilmiah. Maka dari itu, penting untuk mengembangkan lebih jauh sebuah perangkat pembelajaran berbasis proyek agar keaktifan serta hasil belajar peserta didik dapat tercapai dengan maksimal.

Berdasarkan paparan tersebut, peneliti tertarik untuk mengembangkan sebuah perangkat pembelajaran IPA berbasis proyek untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan terdiri atas komponen silabus, RPP, bahan ajar, media, LKPD, serta instrumen penilaian pembelajaran yang diintegrasikan dengan model PjBL. Perangkat pembelajaran ini diharapkan mampu mendukung berkembangnya keterampilan abad 21 sehingga pembelajaran IPA dapat berjalan secara optimal.

## METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan dengan model yang digunakan adalah model pengembangan 4D (*define, design, develop, disseminate*). Komponen perangkat pembelajaran yang dikembangkan adalah silabus, RPP, bahan ajar, media pembelajaran, LKPD, dan instrumen penilaian pembelajaran. Terdapat dua jenis data dalam penelitian ini, yaitu data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif diperoleh berdasarkan komentar serta saran yang diberikan validator ahli dan praktisi saat proses

validasi perangkat pembelajaran. Sedangkan untuk data kuantitatif diperoleh dari hasil penilaian validator ahli dan validator praktisi terhadap perangkat pembelajaran serta penilaian yang diberikan peserta didik di dalam angket respon bahan ajar dan LKPD.

Pemberian nilai pada setiap pernyataan di dalam lembar validasi menggunakan skala likert (1-4) dan skala semantik diferensial (1-5) untuk lembar angket respon peserta didik. Selanjutnya, proses menganalisis data berdasarkan lembar validasi dan angket respon peserta didik dilakukan untuk mengetahui tingkat kevalidan dan kepraktisan perangkat pembelajaran berbasis proyek. Teknik analisis data hasil validasi oleh validator ahli dan validator praktisi menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Validitas (V)} = \frac{\text{total skor validasi}}{\text{total skor maksimal}} \times 100\% \quad (1)$$

Setelah itu, perolehan skor rata-rata dari setiap komponen perangkat pembelajaran IPA berbasis proyek yang telah dikembangkan selanjutnya dikategorikan ke dalam beberapa tingkat sesuai kriteria yang tertera di dalam Tabel 1. Tingkat Kevalidan Instrumen Penelitian.

Tabel 1. Tingkat Kevalidan Instrumen Penelitian

Skor	Klasifikasi
01,01-50,00%	Tidak valid
50,01-70,00%	Kurang valid
70,01-85,00%	Cukup valid
85,01-100,00%	Sangat valid

Selanjutnya, untuk menganalisis data kepraktisan perangkat pembelajaran menggunakan persamaan

$$Vp = \frac{TSE_p}{S_{\max}} \times 100\% \quad (2)$$

Setelah itu, nilai kepraktisan kemudian dideskripsikan ke dalam tingkat tertentu sesuai dengan kriteria pada Tabel 2

Tabel 2. Kriteria Kepraktisan Perangkat Pembelajaran

Skor	Kalsifikasi
00,00-25,00%	Tidak praktis
25,01-50,00%	Kurang praktis
50,01-75,00%	Cukup praktis
75,01-100,00%	Sangat praktis

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kevalidan Perangkat Pembelajaran Berbasis Proyek

Perangkat pembelajaran IPA berbasis proyek untuk Kelas V KD 3.6 Menerapkan konsep perpindahan kalor dalam kehidupan sehari dan KD 4.6 Melaporkan hasil pengamatan tentang perpindahan kalor dengan materi pokok Perpindahan Kalor divalidasi oleh 3 validator

ahli. Data hasil validasi oleh validator ahli bertujuan untuk memperbaiki rancangan awal. Ditinjau dari hasil analisis oleh masing-masing validator ahli, perangkat pembelajaran IPA berbasis proyek yang dikembangkan memperoleh nilai dalam kategori valid dan dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Pada Tabel 3 berikut dirincikan hasil penilaian validator ahli.

Tabel 3. Hasil Validasi Perangkat Pembelajaran oleh Validator Ahli

Perangkat Pembelajaran	Validator ahli			Skor Rata-Rata
	V1	V2	V3	
Silabus	95	80	95	90
RPP	98	80	87	88
Bahan ajar	95	71	87	84
Media Pembelajaran	96	78	75	83
LKPD	92	75	82	83
Instrumen Penilaian Pembelajaran	88	72	83	81

Berdasarkan hasil validasi oleh validator ahli, diperoleh nilai rata-rata untuk setiap komponen perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan, yaitu; silabus dengan skor 90 termasuk ke dalam kategori sangat valid, RPP dengan skor 88 berada dalam katgori sangat valid, bahan ajar dengan skor 84 termasuk kategori cukup valid, media pembelajaran

dengan skor 83 dikategorikan cukup valid, LKPD dengan skor 83 berada dalam kategori cukup valid, dan instrumen penilaian pembelajaran dengan skor 81 terhitung kategori cukup valid. Selanjutnya, hasil validasi oleh validator praktisi secara rinci dijelaskan dalam Tabel 4 sebagai berikut.

Tabel 4. Hasil Validasi Perangkat Pembelajaran oleh Validator Praktisi

Perangkat Pembelajaran	Skor Rata-Rata
Silabus	97
RPP	91
Bahan ajar	91
Media Pembelajaran	92
LKPD	90
Instrumen Penilaian Pembelajaran	88

Berdasarkan hasil validasi yang telah dilakukan oleh validator praktisi pada Tabel 4 menunjukkan bahwa seluruh komponen perangkat pembelajaran yang dikembangkan berada dalam kategori sangat valid dan layak untuk digunakan dengan perolehan rata-rata skor 97 untuk silabus, 91 untuk RPP, 91 untuk bahan ajar, 92 untuk media pembelajaran, 90 untuk LKPD, dan 88 untuk instrumen penilaian pembelajaran.

### Kepraktisan Perangkat Pembelajaran Berbasis Proyek

Selanjutnya, data mengenai kepraktisan perangkat pembelajaran diperoleh dari angket respon peserta didik terkait keterbacaan bahan ajar dan LKPD yang diisi oleh 20 peserta didik Kelas V SDN 35 Cakranegara. Masing-masing angket berisi 8 pernyataan untuk bahan ajar dan 9 pernyataan untuk LKPD. Hasil analisis kepraktisan perangkat pembelajaran berdasarkan angket respon peserta didik dijabarkan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Analisis Kepraktisan Perangkat Pembelajaran

Komponen Perangkat Pembelajaran	Jumlah					Skor Akhir
	Peserta Didik					
	5	4	3	2	1	
Bahan Ajar	93	41	21	2	2	87%
LKPD	115	46	17	2	1	90%

Berdasarkan data dalam Tabel 5 di atas mengenai respon peserta didik terhadap bahan ajar dan LKPD, maka perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan dikategorikan sangat praktis untuk digunakan dalam pembelajaran.

## Pembahasan

### Kevalidan Perangkat Pembelajaran Berbasis Proyek

Berdasarkan hasil validasi oleh validator ahli, diperoleh validitas silabus berada dalam kategori sangat valid dengan skor rata-rata 90. Maka dari itu, silabus yang telah dikembangkan layak untuk digunakan. Namun berdasarkan komentar dan saran yang diberikan oleh validator ahli, masih diperlukan beberapa perbaikan. Adapun komentar dan saran yang dimaksud adalah menyusun indikator pencapaian kompetensi dalam bentuk hirarki, menambah sumber belajar, memperbaiki tata letak penulisan kegiatan pembelajaran, memperbaiki kesalahan penulisan, dan mengganti istilah “cara kalor berpindah” dengan “proses perpindahan kalor”. Selanjutnya untuk hasil validasi oleh validator praktisi diperoleh skor rata-rata 97 dengan kategori sangat valid. Artinya, silabus yang telah dikembangkan layak untuk digunakan. Adapun komentar dan saran yang diberikan oleh validator praktisi adalah membuat silabus dengan desain 9 kolom. Berangkat dari komentar dan saran dari validator ahli dan validator praktisi, maka dilakukan revisi sehingga diperoleh produk akhir perangkat pembelajaran yang diharapkan. Berdasarkan hasil validasi oleh validator ahli dan validator praktisi disimpulkan bahwa silabus perangkat pembelajaran IPA berbasis proyek sangat valid sehingga layak untuk digunakan. Hal tersebut sejalan dengan Brown (2000) yang menjabarkan tentang silabus sebagai cara untuk mengorganisasikan materi dan pengajaran.

Berdasarkan salah satu saran dari validator ahli, penyusunan kegiatan dalam silabus harus disesuaikan dengan indikator pencapaian kompetensi. Hal ini sejalan dengan Fatmawati dkk. (2022) yang mengungkapkan bahwa kegiatan pembelajaran dikaitkan agar terlihat

cocok dengan indikator pencapaian kompetensi sesuai KKO. Selain itu, penelitian terkait pengembangan perangkat pembelajaran PjBL dengan salah satu komponen yang dikembangkan adalah silabus yang dilakukan oleh Ridha dkk. (2022) menyatakan bahwa silabus termasuk kategori sangat layak atau valid untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Selanjutnya, Majid (2013) menyatakan bahwa RPP dijabarkan dari silabus dengan tujuan memberikan arahan terkait kegiatan belajar peserta didik dan disusun dengan sistematis agar dapat mencapai KD yang telah ditetapkan. RPP yang dikembangkan terdiri atas tiga pertemuan dengan menggunakan model pembelajaran berbasis proyek.

Validitas RPP berdasarkan penilaian dari validator ahli memperoleh skor rata-rata 88 dengan kategori sangat valid, artinya RPP berbasis proyek yang telah dikembangkan layak untuk digunakan. Namun diperlukan beberapa perbaikan jika dilihat dari komentar dan saran yang diberikan validator ahli. Adapun komentar dan saran yang dimaksud adalah menambahkan pertanyaan mendasar, menyesuaikan indikator dan materi dengan silabus, melengkapi media dan sumber belajar, menyesuaikan aktivitas pembelajaran dengan indikator serta tujuan pembelajaran, dan mengembangkan lagi pengaturan waktu untuk fase PjBL. Hasil validasi RPP oleh validator praktisi diperoleh skor rata-rata 91 dengan kategori sangat valid. Artinya, RPP yang telah dikembangkan layak untuk digunakan. Namun masih diperlukan perbaikan terkait tujuan pembelajaran berdasarkan komentar dan saran yang diberikan. Adapun komentar dan saran tersebut adalah menyesuaikan jumlah tujuan pembelajaran dengan jumlah indikator pencapaian kompetensi yang telah ditetapkan. Berdasarkan komentar serta saran yang diberikan oleh validator ahli dan validator praktisi, maka dilakukan revisi sehingga diperoleh RPP berbasis proyek yang diharapkan.

Pengembangan perangkat pembelajaran IPA berbasis proyek dengan salah satu produk yang dihasilkan adalah RPP valid untuk digunakan di Sekolah Dasar (Dewi, dkk. 2023).

Selain itu, penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Khanifah (2021) memperoleh hasil bahwa perangkat pembelajaran berbasis proyek berupa RPP yang dikembangkan berada dalam kategori layak untuk dilanjutkan pada uji coba. Hal ini sejalan dengan pendapat Sani & Retnowati (2021) yang mengatakan bahwa perangkat pembelajaran e-PjBL yang dikembangkan layak digunakan untuk meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik. Penelitian lain yang dilakukan oleh Santoso (2019) mendapatkan hasil terkait RPP PjBL berorientasi NGSS yang dikembangkan memperoleh skor akhir dengan kategori sangat baik dan dianggap layak digunakan dalam pembelajaran di kelas. Hikmiyah (2021) juga mengatakan bahwa RPP berbasis proyek yang dikembangkan memperoleh skor validasi dengan kriteria sangat baik atau dengan kata lain, RPP layak digunakan.

Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh Ratnasari dkk. (2023) memperoleh hasil bahwa salah satu komponen perangkat pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STEM yaitu RPP yang telah dikembangkan dikatakan valid digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Kemudian, bahan ajar merupakan kumpulan materi ajar berisi konsep, fakta, prinsip serta prosedur relevan yang telah disesuaikan dengan rumusan indikator pencapaian kompetensi yang telah ditentukan (Majid, 2013). Bahan ajar yang dikembangkan dikemas dalam bentuk handout dan digunakan pada pertemuan pertama. Tingkat validitas bahan ajar berbasis proyek dalam penelitian ini dilihat dari hasil validasi oleh validator ahli dan validator praktisi. Skor rata-rata berdasarkan penilaian validator ahli memperoleh nilai 84 dengan kategori cukup valid. Artinya, bahan ajar yang telah dikembangkan layak untuk digunakan. Namun terdapat beberapa perbaikan yang diperlukan berdasarkan komentar dan saran yang diberikan validator ahli. Adapun komentar dan saran yang dimaksud adalah mengganti istilah bahasa asing dengan Bahasa Indonesia, menambahkan keterangan judul dan cover, menambah materi relevan yang terkait dengan materi sebelumnya, menggunakan ilustrasi/gambar yang lebih jelas, mengubah tata letak narasi serta gambar, dan mencantumkan nama gambar. Berdasarkan komentar dan saran yang diberikan, maka dilakukan revisi sehingga didapatkan bahan ajar berbasis proyek yang diharapkan.

Validitas bahan ajar berdasarkan penilaian validator praktisi memperoleh skor rata-rata 91

dengan kategori sangat valid. Dilihat dari penialain yang diberikan, bahan ajar berbasis proyek layak untuk digunakan. Adapun komentar yang diberikan adalah tampilan bahan ajar baik dan tidak mengganggu fokus peserta didik saat menggunakannya. Bahan ajar yang valid adalah bahan ajar yang dirancang sesuai dengan kemampuan yang dimiliki oleh penggunanya, dalam hal ini peserta didik. Perancangan bahan ajar yang didasarkan pada hal tersebut mampu mengurangi kemungkinan terjadinya kesalahan peserta didik dalam memahami suatu konsep atau materi yang diajarkan. Berdasarkan hasil penelitian terdahulu oleh Ismail dkk. (2021), diperoleh hasil bahwa bahan ajar berbasis PjBL yang dikembangkan valid dan dapat digunakan untuk proses pembelajaran di kelas. Selain itu, Dani dkk (2021) juga menjabarkan bahwa bahan ajar tematik terpadu dengan model PjBL valid serta dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Kurnisar dkk. (2022) juga memperoleh hasil terkait bahan ajar berbasis proyek yang dikembangkan berada dalam kategori valid dan telah melewati tahap uji coba dalam pembelajaran di kelas. Sejalan dengan hasil penelitian oleh Aprilia (2023) yang mendapatkan skor rata-rata akhir bahan ajar berbasis proyek yang dikembangkan berada dikategori valid. Hal tersebut didukung oleh hasil penelitian yang diperoleh Izzania (2021) mengenai pengembangan bahan ajar berbasis proyek yang terintegrasi STEM, didapatkan kevalidan bahan ajar berada dalam kategori sangat layak digunakan dalam pembelajaran.

Komponen perangkat pembelajaran selanjutnya adalah media pembelajaran yang bagian dari sistem mengajar/penyampaian. Sejalan dengan Majid (2013) yang mengatakan bahwa setelah memilih sistem mengajar, hal selanjutnya yang dilakukan adalah pemilihan media berdasarkan tujuan pembelajaran agar dapat memudahkan dalam memberikan informasi dan peristiwa pengajaran. Media pembelajaran dirancang agar dapat disusun langsung oleh peserta didik dan dijadikan sebagai proyek yang dikerjakan oleh peserta didik. Validitas media pembelajaran berbasis proyek dilihat berdasarkan penilaian yang diberikan oleh validator ahli dan validator praktisi. Skor rata-rata yang didapatkan dari validator ahli adalah 83 dengan kategori cukup valid, artinya media pembelajaran yang telah dikembangkan layak untuk digunakan. Namun terdapat beberapa perbaikan berdasarkan

komentar dan saran yang diberikan. Adapun komentar dan saran yang dimaksud adalah menambahkan miniatur bendera dan memperbaiki tampilan media. Berdasarkan komentar dan saran yang diberikan, maka dilakukan revisi sehingga diperoleh media pembelajaran berbasis proyek yang diharapkan. Selanjutnya validitas media pembelajaran berdasarkan penilaian dari validator praktisi memperoleh skor rata-rata 92 dengan kategori sangat valid. Artinya, media pembelajaran berbasis proyek yang telah dikembangkan layak untuk digunakan. Media pembelajaran yang menarik dan valid ketika digunakan dalam pembelajaran akan membantu proses penyampaian materi menjadi lebih efektif. Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Nisrina dkk. (2021) mendapatkan hasil bahwa media pembelajaran dalam bentuk *e-modul* berbasis PjBL yang dikembangkan dinyatakan sangat layak untuk digunakan. Di samping itu, media pembelajaran *storyboard* berbasis proyek terbukti dapat membantu meningkatkan hasil belajar peserta didik (Hidayah dkk. 2023). Penelitian selanjutnya oleh Budiman dkk. (2023) mendapatkan hasil bahwa Media *Anyflip* yang telah dikembangkan memperoleh rata-rata skor akhir yang termasuk ke dalam kriteria sangat layak digunakan untuk meningkatkan keaktifan pembelajaran. Penelitian lain terkait pengembangan media PjBL juga memperoleh hasil bahwa media pembelajaran dalam bentuk *Pop-Up Book* dikatakan layak digunakan dalam proses pembelajaran karena memiliki tingkat kevalidan yang termasuk dalam kriteria sangat baik (Setiawan dkk, 2021). Selanjutnya terdapat penelitian oleh Sanova dkk. (2022) yang mengembangkan aplikasi manajemen media pembelajaran memperoleh skor kevalidan yang termasuk dalam kategori sangat baik.

Selanjutnya, lembar kerja peserta didik dirancang bertujuan untuk mendorong dan membantu peserta didik melakukan kegiatan belajar agar mampu memahami dan menguasai suatu konsep, kemampuan serta sikap sehingga pelaksanaan pembelajaran berjalan lebih efektif dan efisien. Jumlah LKPD yang dikembangkan telah disesuaikan dengan model pembelajaran berbasis proyek dan disusun untuk masing-masing pertemuan. Validitas LKPD dilihat berdasarkan penilaian yang diberikan oleh validator ahli dan validator praktisi. Skor rata-rata yang didapatkan dari validator ahli adalah 83 dengan kategori cukup valid, artinya LKPD yang

telah dikembangkan layak untuk digunakan. Namun terdapat beberapa perbaikan berdasarkan komentar dan saran yang diberikan. Adapun komentar dan saran yang dimaksud adalah menambah petunjuk penggunaan LKPD, memperlihatkan kejelasan keterkaitan antara langkah dalam LKPD dengan sintaks PjBL dan mencantumkan fenomena yang relevan. Berdasarkan komentar dan saran yang diberikan, maka dilakukan revisi sehingga diperoleh LKPD berbasis proyek yang diharapkan. Validitas LKPD berdasarkan penilaian validator praktisi memperoleh skor rata-rata 90 dengan kategori sangat valid. Berdasarkan penilaian validator praktisi tersebut, maka disimpulkan bahwa LKPD yang telah dikembangkan layak untuk digunakan. Sebuah LKPD yang valid harus memiliki panduan atau petunjuk penggunaan agar mampu menuntun peserta didik dalam menyelesaikan tugas-tugas selama proses pembelajaran. Validitas LKPD berdasarkan penilaian validator praktisi memperoleh skor rata-rata 90 dengan kategori sangat valid. Berdasarkan penilaian validator praktisi tersebut, maka disimpulkan bahwa LKPD yang telah dikembangkan layak untuk digunakan. Sebuah LKPD yang valid harus memiliki panduan atau petunjuk penggunaan agar mampu menuntun peserta didik dalam menyelesaikan tugas-tugas selama proses pembelajaran.

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Arsana & Sujana (2021) memperoleh hasil bahwa LKPD berbasis proyek yang dikembangkan terbukti valid dan layak untuk digunakan. Selain itu, hasil penelitian yang dilakukan oleh Muaiyana dkk. (2023) menjabarkan bahwa LKPD tematik yang diterapkan dengan model PjBL dinyatakan valid. Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian oleh Sari dkk. (2020) yang menyimpulkan mengenai LKPD berbasis model PjBL terbukti valid. Hasil penelitian tersebut didukung oleh Sopa dkk. (2023) yang mengungkapkan bahwa LKPD dengan model PjBL berbasis STEM yang dikembangkan dikategorikan valid dan layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Nurcahyati dkk. (2024) juga mengungkapkan bahwa LKPD berbasis proyek yang telah dikembangkan mendapatkan nilai validasi yang tergolong ke dalam kriteria sangat valid dan layak guna dalam pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik. Penelitian yang mendukung hasil tersebut adalah yang dilakukan oleh Afrijhon dkk. (2022) dengan perolehan kevalidan LKPD dengan model PjBL-

STEM yang diintegrasikan dengan karakteristik entrepreneur berada dalam kriteria layak untuk digunakan.

Komponen perangkat pembelajaran yang terakhir adalah Instrumen penilaian pembelajaran, merupakan alat yang digunakan guru dalam kegiatan mengumpulkan dan menilai data yang bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai hasil dari proses belajar peserta didik (Farida, 2017). Instrumen penilaian yang dikembangkan berupa tes tertulis dalam bentuk isian dan tiap butir soal telah disesuaikan dengan indikator pencapaian kompetensi yang telah ditetapkan. Validitas instrumen penilaian pembelajaran dilihat berdasarkan penilaian yang diberikan oleh validator ahli dan validator praktisi. Skor rata-rata yang didapatkan dari validator ahli adalah 81 dengan kategori cukup valid, artinya instrumen penilaian pembelajaran yang telah dikembangkan layak untuk digunakan. Namun terdapat beberapa perbaikan berdasarkan komentar dan saran yang diberikan. Adapun komentar dan saran yang dimaksud adalah menggunakan soal yang melibatkan kemampuan pemecahan masalah yang lebih konkret, menambahkan petunjuk pengerjaan soal, menggunakan diksi kata yang konsisten, dan mengganti ilustrasi konveksi dengan ilustrasi yang menunjukkan aliran zat.

Validitas instrumen penilaian pembelajaran berdasarkan penilaian validator praktisi memperoleh skor rata-rata 88 dengan kategori sangat valid. Berdasarkan penilaian validator praktisi tersebut, maka disimpulkan bahwa LKPD yang telah dikembangkan layak untuk digunakan. Namun, terdapat perbaikan berdasarkan komentar dan saran yang diberikan. Adapun komentar yang dimaksud adalah menyertakan petunjuk penggunaan soal. Berdasarkan komentar dan saran yang diberikan validator ahli dan validator praktisi, maka dilakukan revisi sehingga diperoleh instrumen penilaian pembelajaran berbasis proyek yang diharapkan. Berdasarkan hasil validasi yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa instrumen soal penilaian pembelajaran yang dikembangkan telah sesuai dengan indikator pencapaian kompetensi yang ditetapkan sebelumnya. Hal ini sejalan dengan salah satu kriteria yang perlu diperhatikan ketika merancang instrumen penilaian pembelajaran yaitu kesesuaian dengan kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi (Adisusilo, 2012). Ketepatan interpretasi atau kevalidan dari

sebuah instrumen penilaian pembelajaran yang baik juga mampu menjadi alat untuk mengetahui perkembangan hasil belajar peserta didik. Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Mita dkk. (2023) memperoleh hasil bahwa instrumen penilain berbasis proyek yang telah dikembangkan dikatakan valid. Hal tersebut didukung oleh hasil penelitian Trimawati dkk. (2020) yang menjabarkan bahwa instrumen penilaian IPA terpadu untuk pembelajaran dengan model PjBL yang telah dikembangkan terbukti valid dan dapat digunakan dalam proses pembelajaran. penelitian selanjutnya yang mendukung adalah yang dilakukan oleh Ulya dkk. (2022) dengan hasil instrumen asesmen berbasis proyek yang dikembangkan memperoleh nilai dengan kategori sangat layak digunakan untuk proses pembelajaran di kelas.

### **Kepraktisan Perangkat Pembelajaran Berbasis Proyek**

Kepraktisan perangkat pembelajaran IPA berbasis proyek dilihat dari perolehan skor yang diberikan peserta didik terhadap beberapa pernyataan yang disediakan, nilai rata-rata kepraktisan perangkat pembelajaran yang didapatkan adalah sebesar 87% dan termasuk ke dalam kategori sangat praktis untuk bahan ajar serta 90% dan termasuk ke dalam kategori sangat praktis untuk LKPD. Berdasarkan perolehan tersebut, maka dapat dikatakan bahwa perangkat pembelajaran IPA berbasis proyek yang dikembangkan praktis untuk digunakan peserta didik dalam proses pembelajaran. Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Rati (2023) menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran berbasis proyek untuk meningkatkan hasil belajar IPA peserta didik terbukti berada dalam kategori sangat praktis untuk digunakan. Hal tersebut diperkuat oleh hasil penelitian yang dilakukan Hajrah dkk. (2022) dengan simpulan akhir perangkat pembelajaran berupa RPP, LKPD, handout, dan instrumen penilaian pembelajaran dikatakan praktis dan dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Husna & Pritasari (2024) yang menjabarkan bahwa perangkat pembelajaran berbasis proyek yang dikembangkan terbukti praktis untuk digunakan dalam pembelajaran di kelas. Hal ini didukung oleh Syamsu dkk. (2022) yang menyatakan bahwa perangkat pembelajaran *project-based* terbukti valid, baik pada aspek isi, format



maupun cara penyajian. Penelitian relevan selanjutnya yang mendukung hasil penelitian ini adalah yang dilakukan oleh Clavinova dkk. (2024) dengan perolehan nilai kepraktisan perangkat pembelajaran model PjBL berada pada tingkat tinggi dalam meningkatkan keaktifan peserta didik selama pembelajaran di kelas.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa jika dilihat dari penilaian validator ahli, validator praktisi, dan hasil penilaian peserta didik terhadap lembar keterbacaan, perangkat pembelajaran IPA berbasis proyek untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik valid dan sangat praktis untuk digunakan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada bapak dan ibu dosen pembimbing yang telah bersedia memberi arahan berupa berbagai saran selama penyusunan. Tak lupa juga peneliti ucapkan terima kasih kepada seluruh pihak dari SDN 35 Cakranegara yang telah berkontribusi dalam proses penelitian, baik kepala sekolah, guru, staff, hingga peserta didik khususnya Kelas V.

## REFERENSI

- Adisusilo S. J. R. (2012). *Pembelajaran Nilai-Nilai Karakter Konstruktivisme dan VCT Sebagai Inovasi Pendekatan Pembelajaran Aktif*. Jakarta: PT. RajaGrafindo Persada.
- Afrijhon, N., Sutrisno, & Maison. (2022). Pengembangan LKPD Berbasis Model PjBL-STEM Terintegrasi Karakteristik Entrepreneur Berorientasi Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik. *EduFisika: Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(1), 1-8. 10.59052/edufisika.v7i1.16401.
- Aprilia, M. & Akmal, A. (2023). Analisis Validitas Pengembangan Bahan Ajar Tematik Terpadu Berbasis Model Project Based Learning (PjBL) di Kelas V SD. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(2), 4778-4783. 10.31004/jptam.v7i2.6938.
- Arsana, I. W. K. O., & Sujana, I. W. (2021). Pengembangan Lembar Kerja Peserta

- Didik (Lkpd) Berbasis Project Based Learning Dalam Muatan Materi IPS. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 5(1), 134-143. <https://doi.org/10.23887/jipp.v5i1.32817>
- Brown, H. D. (2000). *Principles of Language Learning and Teaching*. New York: Pearson Education.
- Budiman, D., Fatirul, A., & Waluyo, D. (2023). Pengembangan Media Anyflip Berbasis Strategi Pembelajaran PjBL pada Mata Pelajaran IPA di SDN Kenanten Mojokerto. *Jurnal Pendidikan: Riset dan Konseptual*, 7(4), 801. 10.28926/riset\_konseptual.v7i4.862.
- Clavinova, S., Sukewen, G., & Suharta, I. (2024). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Proyek Menggunakan Scratch pada Materi Transformasi Geometri untuk Meningkatkan Keaktifan Belajar dan Disposisi Matematika Siswa SMP. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 527-541. 10.31004/cendekia.v8i1.2955.
- Dalyono, M. (2011). *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta
- Dani, N. R., F, F., & Fitria, Y. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Tematik Terpadu Berbasis Life Skill dengan Menggunakan Model Project Based Learning Di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(5), 3431-3444. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i5.1367>
- Dewi, P., Romadhana, A., Muzaki, M., & MZ, A.F. (2023). Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Berbasis Project Based Learning (PjBL) di Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah PENDAS: Primary Educational Journal*, 4(1), 61-68. 10.29303/pendas.v4i1.3164.
- Fahrezi, I., Taufiq, M., & Akhwani, A. (2020). Meta-analisis Pengaruh Model Pembelajaran Project-based Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran IPA Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Profesi Guru*, 3(3), 408-415.
- Fatmawati, F., Wahyudi, W., & Harjono, A. (2022). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik. *Jurnal Ilmiah Profesi*

- Pendidikan*, 7(4b), 2563–2568. <https://doi.org/10.29303/jipp.v7i4b.983>
- Hergenhahn, B. R. & Olson Matthew H. (2009). *Theories Of Learning (Teori Belajar)*. Jakarta: Prenada Media Group.
- Hikmiyah, L. (2021). Pengembangan Perangkat Pembelajaran PjBL Berbantuan Minitab untuk Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah Matematika pada Siswa SMP. *MATHEdunesa*, 10(3), 514-522. [10.26740/mathedunesa.v10n3.p514-522](https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v10n3.p514-522).
- Husamah (2013). *Pembelajaran Luar Kelas (Outdoor Learning)*. Jakarta: Prestaasi Pustaka Raya.
- Husna, R. & Pritasari, A. (2024). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Project Based Learning Untuk Menumbuhkan Kemampuan Berpikir Kritis. *Journal of Mathematics Learning Innovation (JMLI)*, 3(1), 45-59. [10.35905/jmlipare.v3i1.8978](https://doi.org/10.35905/jmlipare.v3i1.8978).
- Ismail, R., Rifma, R., & Fitria, Y. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Tematik Berbasis Model PjBL di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(2), 958–965. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i2.808>
- Izzania, R. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Project Based Learning (PjBL) Terintegrasi STEAM untuk Memfasilitasi Kemampuan Literasi Sains Siswa Kelas VI Sekolah Dasar. *Jurnal Pembelajaran dan Pengajaran Pendidikan Dasar*, 4(2), 146-157. [10.33369/dikdas.v4i2.15914](https://doi.org/10.33369/dikdas.v4i2.15914).
- Khanifah, L. (2021). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Dengan Pemanfaatan Cerita Rakyat melalui Model Project Based Learning (PjBL) Berbasis Role Playing dalam Meningkatkan Keterampilan Sosial Peserta Didik. *MIDA: Jurnal Pendidikan Dasar Islam*, 4(1), <https://doi.org/10.52166/mida.v4i1.488>
- Kurnisar, K., Waluyati, S., Sulkipani & Mariyani (2022). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis PjBL Sebagai Pembelajaran Bermakna. *Bhineka Tunggal Ika: Kajian Teori dan Praktik Pendidikan PKn*, 9(2), 200-208. [10.36706/jbti.v9i2.18880](https://doi.org/10.36706/jbti.v9i2.18880).
- Muaiyana, R., Ridwan, R., & Ali, M. (2023). Pengembangan LKPD Tematik Berbasis Project Based Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar. *Journal on Education*, 6(1), 9961-9979. Retrieved from <https://www.jonedu.org/index.php/joe/article/view/4662>
- Nisrina, S. H., Rokhmawati, R., & Afirianto, T. (2021). Pengembangan E-modul Berbasis Project Based Learning (PjBL) pada Mata Pelajaran Animasi 2 Dimensi dan 3 Dimensi untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik. *Edu Komputika Journal*, 8(2), 82 - 90. <https://doi.org/10.15294/edukomputika.v8i2.48451>
- Nurchayati, S., Haji, S., & Agustinsa, R. (2024). Pengembangan LKPD Berbasis Project Based Learning untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Kelas VIII SMPN 6 Seluma. *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 126-141. [10.33654/math.v10i1.2350](https://doi.org/10.33654/math.v10i1.2350).
- Rati, N. W. (2023). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Proyek dalam Jaringan Berorientasi Hots untuk Meningkatkan Keterampilan Abad Ke-21 dan Hasil Belajar IPA pada Tema Ekosistem Kelas V Sekolah Dasar. (Skripsi, Pascasarjana, Universitas Pendidikan Ganesha: Singaraja) Diakses dari <https://repo.undiksha.ac.id/14088/>
- Ratnasari, R., Doyan, A., & Makhrus, M. (2023). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Proyek Terintegrasi STEAM pada Materi Suhu dan Kalor untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains Dan Kreativitas Peserta Didik: Instrumen Validasi. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(9), 6992-6999. [10.29303/jppipa.v9i9.4178](https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i9.4178).
- Ridha, M. R., Zuhdi, M., & Ayub, S. (2022). Pengembangan Perangkat Pembelajaran PjBL berbasis STEAM dalam Meningkatkan Kreativitas Fisika Peserta Didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(1), 223–228. <https://doi.org/10.29303/jipp.v7i1.447>
- Sanova, A., Afrida, A. & Ekaputra, F. (2022). Pengembangan Aplikasi Platform Open Course Berorientasi PjBL dan Case Study Berbasis Gamifikasi. *Jurnal Penelitian Pendidikan Kimia: Kajian Hasil Penelitian Pendidikan Kimia*, 9(2), 142-150. [10.36706/jppk.v9i2.19009](https://doi.org/10.36706/jppk.v9i2.19009).
- Santoso, P. H. (2019). Kerangka Pembelajaran Ngss dalam Model Project Based

- Learning. *Gravity*, 5(2), 22-30.  
doi:10.30870/gravity.v5i2.5946.
- Sari, L., Taufina, T., & Fachruddin, F. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dengan Menggunakan Model PJBL di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 4(4), 813–820.  
<https://doi.org/10.31004/basicedu.v4i4.434>
- Setiawan, N., Wibawa, I., & Margunayasa, I. (2021). Perangkat Pembelajaran dan Lembar Kerja Peserta Didik Berpendekatan STEAM-PJBL pada Muatan IPA di Sekolah Dasar. *Mimbar Pendidikan Indonesia*, 4(4), 813-820.  
10.23887/mpi.v2i2.37693.
- Setyawan, H. (2023). *Project Based learning Adalah? Cek Contoh dan 5 Langkahnya*. Link: <https://lister.co.id/blog/project-based-learning-adalah/> (diakses 11 agustus 2023).
- Skinner, B. F. (1988). *The Selection of Behavior: The Operant Behaviorism of B. F. Skinner: Comments and Consequences*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Sopa, N., Mardiana, D., & Ahmatika, D. (2023). Pengembangan LKPD Model PjBL Berbasis STEAM untuk Menumbuhkan Kemampuan Berpikir Kritis. *PERISAI: Jurnal Pendidikan dan Riset Ilmu Sains*, 2(3), 320-329. 10.32672/perisai.v2i3.458.
- Sujana, A. (2014). *Dasar-Dasar IPA: Konsep dan Aplikasinya*. Bandung: UPI PRESS.
- Syamsu, A., Ganefri, Refdinal, & Aswardi (2022). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Project Based Learning pada Mata Pelajaran Produktif Kreatif dan Kewirausahaan di Sekolah Menengah Kejuruan. *JRTI (Jurnal Riset Tindakan Indonesia)*, 7(3), 399.  
10.29210/30031992000.
- Tika, I. N., & Agustiana, I. G. A. T. (2021). The Effect of a Blended Learning Project Based Learning Model on Scientific Attitudes and Science Learning Outcomes. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 5(4), 557–566.  
<https://doi.org/10.23887/jisd.v5i4.39869>
- Trianto (2009). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif Progresif*. Surabaya: Kencana
- Trimawati, K., Kirana, T., & Raharjo (2020). Pengembangan Instrumen Penilaian IPA Terpadu dalam Pembelajaran Model Project Based Learning (PjBL) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Siswa SMP. *Quantum: Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 11(1), 36. 10.20527/quantum.v11i1.7606.
- Ulya, H., Rahayu, R., Sa'dijah, C., & Qohar, A. (2022). Model Asesmen Kinerja pada Pembelajaran Etnomatematika Berbasis Proyek: Bagaimana Kelayakannya?. *Aksioma. Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(2), 1019.  
10.24127/ajpm.v11i2.4763.