



Validitas Perangkat Pembelajaran *Project-Based Inquiry Science* Terintegrasi Pendidikan Lingkungan untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis

Kartika Septyaningrum dan Nurita Apridiana Lestari *

Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Surabaya

* Email: nuritalestari@unesa.ac.id

Abstrak

Pendidikan menjadi upaya yang paling penting dalam pengembangan kualitas sumber daya manusia. Pengembangan kualitas sumber daya manusia dapat dilakukan melalui pendidikan formal di sekolah yang diterapkan pada peserta didik semua jenjang pendidikan, salah satunya melalui pembelajaran fisika. Penelitian ini memiliki tujuan untuk menganalisis hasil dari validitas perangkat pembelajaran *project-based inquiry science* terintegrasi pendidikan lingkungan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development (R&D)* dengan jenis metode *ADDIE*. Terdapat tiga tahapan penelitian yang dilakukan yaitu tahap analisis (*analyze*), tahap desain (*design*) dan tahap pengembangan (*development*). Penelitian dan pengembangan ini dibatasi sampai tahap *development*, yang difokuskan pada proses uji validitas. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan memakai metode validasi melalui pemberian lembar validasi kepada validator ahli untuk mengetahui validitas perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Teknik analisis data pada penelitian ini dilakukan dengan menghitung dan menganalisis hasil rata-rata nilai validasi perangkat pembelajaran dari validator ahli dan menggunakan skala likert dalam penilaiannya. Perangkat pembelajaran ini memiliki kelebihan yaitu menggunakan model pembelajaran *project-based inquiry science*, terintegrasi pendidikan lingkungan, mengasah kemampuan berpikir kritis. Kekurangannya adalah perangkat pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran membutuhkan alokasi waktu yang cukup banyak dalam penerapannya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelima produk perangkat pembelajaran yang meliputi silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), handout atau bahan ajar dan instrumen penilaian menunjukkan kriteria sangat valid dengan persentase rata-rata keseluruhan sebesar 86,48%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran *project-based inquiry science* terintegrasi pendidikan lingkungan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis layak diterapkan dalam proses pembelajaran.

Kata kunci: perangkat pembelajaran, validitas, *project-based inquiry science*, pendidikan lingkungan, berpikir kritis

Abstract

Education is the most important effort in developing the quality of human resources. The development of the quality of human resources can be done through formal education in schools which is applied to students at all levels of education, one of which is through physics learning. This study aims to analyse the results of the validity of *project-based inquiry science* learning tools integrated with environmental education to improve critical thinking skills. The research method used is *Research and Development (R&D)* with the *ADDIE* method. There are three stages of research conducted, namely the analysis stage, the design stage and the development stage. This research and development are limited to the development stage, which is focused on the validity test process. The data collection technique used in this study is by using the validation method by providing validation sheets to expert validators to determine the validity of the learning tools developed. The data analysis technique in this study was carried out by calculating and analysing the average results of the learning device validation values from expert validators and using a Likert scale in their assessments.

This learning tool has the advantage of using a project-based inquiry science learning model, integrated environmental education, honing critical thinking skills. The drawback is that the learning tools used in the learning process require a considerable amount of time in their application. The results showed that the five learning device products which included the syllabus, Learning Implementation Plan, Student Worksheet, handouts or teaching materials and assessment instruments showed very valid criteria with an overall average percentage of 86.48%. So it can be concluded that project-based inquiry science learning tools are integrated with environmental education to improve critical thinking skills that are feasible to apply in the learning process.

Keywords: learning tools, validity, project-based inquiry science, environmental education, critical thinking

Histori Naskah

Diserahkan: 11 Juli 2023

Direvisi: 23 Juli 2023

Diterima: 24 Juli 2023

How to cite:

Septyaningrum, K. & Lestari, N.A. (2023). Validitas Perangkat Pembelajaran Project-Based Inquiry Science Terintegrasi Pendidikan Lingkungan untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Ilmu Pendidikan dan Pembelajaran*, 2(1), 1-16. DOI: <https://doi.org/10.58706/jipp.v2n1.p1-16>.

PENDAHULUAN

Pendidikan menjadi upaya yang paling penting dalam pengembangan kualitas sumber daya manusia. Pengembangan kualitas sumber daya manusia dapat dilakukan melalui pendidikan formal di sekolah yang diterapkan pada peserta didik semua jenjang pendidikan. Bidang ilmu yang beragam dapat dipelajari oleh peserta didik agar proses pengembangan dirinya lebih optimal. Salah satu bidang ilmu yang dapat dipelajari adalah fisika, karena fisika membekali peserta didik dengan pemahaman konsep fenomena alam dan untuk mengembangkan kemampuan berpikir dan keterampilan memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari (Harahap & Juliani, 2019).

Fisika tidak lepas dari penguasaan konsep, penerapannya untuk memecahkan masalah fisika, dan karya ilmiah. Belajar sains tidak hanya terbatas pada mempelajari fakta, konsep, prinsip dan hukum, tetapi juga memperoleh pengetahuan, menerapkan teknologi, melakukan kerja ilmiah dan belajar keterampilan berpikir (Puspitasari, 2019). Peserta didik yang belajar fisika diharapkan dapat menguasai prinsip dan konsep fisika serta mengetahui cara menggunakan berpikir kritis berdasarkan sikap ilmiah dalam memecahkan masalah. Fisika adalah pelajaran yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir siswa yang bermanfaat dalam memecahkan masalah sehari-hari (Taufik & Doyan, 2022).

Peserta didik ketika mendengar kata fisika, mereka memikirkan pelajaran yang penuh dengan rumus yang sulit dipecahkan dan konsep atau prinsip yang sulit dipahami sehingga mengurangi minat peserta didik untuk belajar fisika (Nurfadilah dkk., 2021). Minat peserta didik yang rendah menyebabkan kemampuan berpikir kritis peserta didik juga rendah. Melatih dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran fisika menjadi penting karena kebutuhan belajar peserta didik yang semakin kompleks dan penting, serta peserta didik yang berpikir kritis menjadi terbiasa dengan analisis dan pemecahan masalah (Herliandry dkk., 2021).

Berpikir kritis yang kurang terlatih membuat peserta didik kesulitan mengungkapkan pendapat dan menjawab pertanyaan yang memerlukan pertimbangan matang (Idris, 2020). Solusi yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan masalah dengan menciptakan lingkungan belajar menyenangkan. Menerapkan pembelajaran yang menyenangkan dibutuhkan perencanaan pembelajaran yang matang. Pembuatan rencana proses belajar mengajar diperlukan untuk mencapai hasil perilaku dan kognitif yang konkret sesuai dengan hasil belajar atau indikator yang ingin dicapai (Nurhaliza dkk., 2020).

Perencanaan yang matang dan sistematis dibutuhkan dalam pembelajaran agar implementasinya dapat dilakukan dengan efektif. Dikarenakan pembelajaran memiliki kaitan dengan tujuan yang ingin dicapai untuk membelajarkan peserta didik agar mencapai kompetensi yang diinginkan (Duengo dkk., 2020). Perangkat

pembelajaran memegang peranan penting bagi guru dalam pelaksanaan pembelajaran agar tujuan pembelajaran tercapai (Verawati dkk., 2022).

Guru sebagai pendidik diharapkan dapat menyusun perencanaan kegiatan pembelajaran yang berfokus pada keaktifan peserta didik, menjadikan pembelajaran yang menyenangkan dan memberikan tantangan, serta dapat memberikan peserta didik beragam pengalaman belajar yang menerapkan bermacam-macam strategi pembelajaran. Model pembelajaran yang tepat akan membantu peserta didik memahami konsep-konsep yang diberikan sehingga peserta didik berperan aktif dan senantiasa antusias dalam berpikir (Nurhaliza dkk., 2020).

Kurikulum 2013 adalah salah satu kurikulum nasional yang diterapkan dalam pendidikan Indonesia. Kurikulum ini menekankan pada pengalaman belajar yang memerlukan penyelidikan ilmiah agar peserta didik dapat menghubungkan materi dengan kehidupan nyata dengan harapan peserta didik mampu mengembangkan konsep dan melatih kemampuan metakognitifnya (Sylvia dkk., 2019). Salah satu metode pembelajaran yang harus digunakan guru di kelas menurut Standar Proses Kurikulum 2013 adalah pembelajaran yang berpusat pada peserta didik (*student centered learning*) dengan model pembelajaran yang mendukung aktivitas peserta didik. (Fernandes, 2019). Model pembelajaran yang diusulkan oleh Mendikbud adalah model pembelajaran *problem-based learning*, *project-based learning*, *discovery learning* dan *inquiry learning* (Agusti dkk., 2019).

Pembelajaran berbasis inkuiri (*inquiry learning*) dan pembelajaran berbasis proyek (*project-based learning*) ketika diimplementasikan secara kolaboratif, dapat meningkatkan efisiensi yang tinggi dalam implementasinya, salah satunya diusulkan pada model pembelajaran *Project-Based Inquiry Science* (Lestari dkk., 2022). Model pembelajaran *Project-Based Inquiry Science* dipilih karena fokus pada keterampilan penalaran tingkat tinggi, sikap ilmiah, pemecahan masalah dengan kreatif, konstruksi proyek dan kemampuannya melibatkan peserta didik dalam komunikasi dan kerja kelompok (Ng & Adnan, 2021).

Kurangnya pemanfaatan lingkungan sekitar sebagai sumber belajar juga menjadi salah satu penyebab peserta didik kurang mampu berpikir kritis. Proses pembelajaran yang dilakukan secara kontekstual dengan menghubungkan materi pembelajaran dengan hal-hal sehari-hari lebih efektif (Tanjung dkk., 2023). Pendidikan lingkungan adalah pelopor dalam mempromosikan pendidikan multidisipliner, pemikiran kritis, pemecahan masalah dan bagian penting lainnya dari gerakan reformasi pendidikan (Suwondo, 2019). Oleh sebab itu, pendidikan karakter melalui pendidikan lingkungan bertujuan untuk menjadikan peserta didik sebagai warga negara yang baik yang memiliki pengetahuan, keterampilan dan komitmen sosial terhadap pelestarian lingkungan serta berguna bagi dirinya, masyarakat dan negara (Jufri dkk., 2019).

Sejalan dengan penelitian Sukardi (2019), penelitian tersebut menemukan bahwa pembelajaran yang terintegrasi dengan pendidikan lingkungan dapat meningkatkan pemikiran kritis peserta didik ke dalam kategori yang sangat tinggi. Hasil penelitian terdahulu juga menunjukkan bahwa penerapan model *inquiry project-based learning* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik melalui hasil peningkatan nilai rata-ratanya (Fahrudin dkk., 2020).

Penelitian lain menunjukkan bahwa penerapan model *Project-Based Inquiry Learning* belum dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik akibat rasa keingintahuan peserta didik yang tidak muncul terhadap masalah yang disajikan (Sari dkk., 2018). Oleh sebab itu peneliti ingin mengintegrasikan pendidikan lingkungan agar rasa ingin tahu peserta didik muncul ketika mereka belajar secara langsung melalui lingkungan di sekitar mereka.

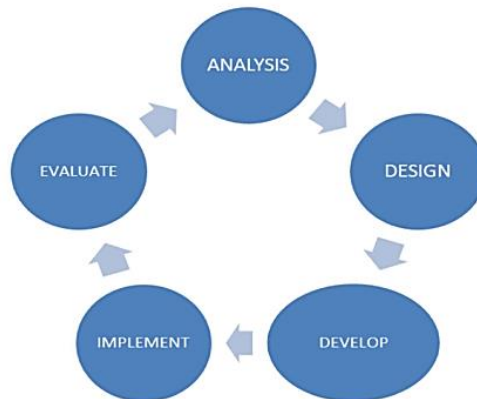
Berdasarkan uraian penjelasan tersebut, diperlukan inovasi perangkat pembelajaran yang dapat melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik. Peneliti melakukan penelitian lebih lanjut dengan mengembangkan perangkat pembelajaran model *project-based inquiry science* terintegrasi pendidikan lingkungan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Produk yang dihasilkan berupa Silabus, RPP, *handout* atau bahan ajar, LKPD dan instrumen soal untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi pemanasan global.

METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan adalah penelitian pengembangan atau istilah yang sering digunakan adalah *Research and Development* (R&D). Penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk membuat produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Riset, analisis kebutuhan, digunakan untuk mendapatkan hasil produk tertentu dan untuk menguji keefektifan produk tersebut agar dapat berguna di dalam masyarakat luas (Sugiyono, 2019).

Model pengembangan yang digunakan adalah model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Tahapan penelitian dan pengembangan model ADDIE dapat dilihat pada Gambar 1. Penelitian dan pengembangan ini dibatasi sampai tahap *development*, yang difokuskan pada proses

uji validitas. Data validitas perangkat pembelajaran diuji melalui uji validasi oleh para ahli yang mengkaji dan mengevaluasi aspek isi dan kegiatan pembelajaran. Hasil akhir dari penelitian ini adalah menghasilkan produk pengembangan perangkat pembelajaran yang valid.



Gambar 1. Tahap Penelitian dan Pengembangan model ADDIE (Rayanto, 2020)

Penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data dengan memakai metode validasi melalui pemberian lembar validasi kepada validator ahli untuk mengetahui validitas perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Teknik analisis data pada penelitian ini dilakukan dengan menghitung dan menganalisis hasil rata-rata nilai validasi perangkat pembelajaran dari validator ahli. Terdapat 4 kategori skor dalam penilaiannya yang menggunakan skala *likert*. Pada kategori tidak baik memiliki skor 1, kategori cukup baik memiliki skor 2, kategori baik memiliki skor 3 dan kategori sangat baik memiliki skor 4. Untuk menghitung persentase nilai hasil validitas digunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{\text{jumlah skor hasil pengumpulan data}}{\text{skor ideal}} \times 100\% \tag{1}$$

$$\text{Skor Ideal} = \text{skor tertinggi} \times \text{jumlah responden.} \tag{2}$$

Selanjutnya, untuk menginterpretasikan persentase validitas dapat digunakan kriteria seperti disajikan pada Tabel 1. Perangkat pembelajaran dikatakan baik jika minimal memiliki hasil validasi yang valid (persentase > 61%).

Tabel 1. Kriteria Validitas (Riduwan, 2015)

Persentase	Kriteria
0% < x < 20%	Sangat Tidak Valid
21% < x < 40%	Tidak Valid
41% < x < 60%	Cukup Valid
61% < x < 80%	Valid
81% < x < 100%	Sangat Valid

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian pengembangan ini berupa perangkat pembelajaran *project-based inquiry science* terintegrasi pendidikan lingkungan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Penelitian diawali dengan tahap analisis yang meliputi studi literatur dan studi lapangan. Studi literatur yang dilakukan terkait penelitian terdahulu dan penelitian yang relevan. Sedangkan studi lapangan berupa observasi dan wawancara langsung dengan guru pengampu mata pelajaran yang terkait di sekolah. Tahapan dilanjutkan dengan desain dari produk perangkat pembelajaran yang akan dikembangkan. Tahap terakhir yaitu pengembangan. Produk yang telah dibuat selanjutnya divalidasikan kepada para validator ahli dan kemudian hasilnya menentukan kelayakan produk perangkat pembelajaran untuk digunakan dalam pembelajaran.

Analisis (Analyze)

Proses penelitian dan pengembangan diawali dengan tahap pertama yaitu *analyze*. Analisis yang dilakukan yaitu studi literatur dan studi lapangan. Studi lapangan dilakukan dengan observasi dan wawancara langsung kepada guru mata pelajaran fisika di sekolah, selain itu juga dilakukan tes awal mengenai kemampuan berpikir kritis peserta didik. Hasil observasi menunjukkan bahwa kurikulum yang digunakan adalah kurikulum 2013. Temuan lain pada saat wawancara menunjukkan bahwa guru masih menggunakan metode konvensional berupa ceramah, diskusi dan pemberian tugas. Hasil tes kemampuan peserta didik juga memperoleh hasil bahwa kemampuan peserta didik masih tergolong dalam kategori sangat rendah. Berdasarkan hasil studi lapangan yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan bahwa dibutuhkan strategi pembelajaran yang lebih baik dan diperlukan inovasi perangkat pembelajaran untuk mendukung ketercapaian hasil pembelajaran yang berkualitas sesuai yang diharapkan. Perangkat pembelajaran yang baik dan berkualitas memungkinkan dapat menjamin proses pembelajaran yang baik dan bermakna (Utami dkk., 2019).

Analisis yang kedua adalah studi literatur yang dilakukan dengan mencari referensi penelitian yang relevan mengenai penelitian yang akan dilakukan. Penelitian terdahulu yang telah dilakukan memperoleh hasil bahwa penerapan model *Project-Based Inquiry Learning* belum dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik akibat rasa keingintahuan peserta didik yang tidak muncul terhadap masalah yang disajikan (Sari dkk., 2018). Oleh sebab itu, peneliti menambahkan integrasi pendidikan lingkungan pada model pembelajaran yang dilakukan untuk membantu memunculkan rasa ingin tahu peserta didik melalui pembelajaran langsung dengan lingkungan di sekitarnya. Strategi dan model pembelajaran yang tepat dibutuhkan karena model pembelajaran yang efektif sangat berguna dalam pembelajaran untuk lebih mudah mencapai tujuan pembelajaran (Asyafah, 2019). Untuk dapat melaksanakan strategi dan model pembelajaran yang diharapkan, dilakukan pengembangan perangkat pembelajaran yang disesuaikan dengan strategi pembelajaran yang ingin dilakukan.

Desain (Design)

Tahap desain mencakup beberapa rencana untuk mengembangkan perangkat pembelajaran, meliputi 1) Menyusun materi dan konsep pembelajaran dengan menelaah kompetensi dasar dan kompetensi inti untuk menentukan materi pembelajaran berdasarkan fakta, konsep, prinsip dan prosedur, alokasi waktu pembelajaran, indikator dan alat penilaian bagi peserta didik, 2) perencanaan skenario pembelajaran atau kegiatan belajar mengajar melalui pembelajaran, 3) pemilihan kompetensi materi pembelajaran, 4) evaluasi materi pembelajaran, perencanaan awal materi pembelajaran, perencanaan awal dan pembelajaran (Cahyadi, 2019). Rancangan produk berupa Silabus, RPP, bahan ajar atau handout, LKPD dan instrumen soal.

Perangkat pembelajaran yang dirancang berbasis model pembelajaran *project-based inquiry science* terintegrasi pendidikan lingkungan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Sintaks *project-based inquiry science* meliputi *big question/challenge, project board, learning set (understanding the question or challenge, investigation/explore, read, design and build)*, dan yang terakhir *answer the big question/challenge* (Kolodner, 2010). Keterkaitan sintaks PjBI-Science dengan indikator kemampuan berpikir kritis disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Keterkaitan Sintaks PjBI-Science dengan Indikator Kemampuan Berpikir Kritis

Sintaks PjBI-Science	Indikator Kemampuan Berpikir Kritis
<i>Big Challenge/Question</i>	<i>Basic Clarificiation</i> Memfokuskan suatu pertanyaan, mengajukan dan menjawab pertanyaan diberikan serta menganalisis argumen yang ada.
<i>Project Board</i>	<i>Bases for a Decision</i> Mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak.
<i>Learning Set</i>	<i>Bases for a Decision</i> Mengobservasi dan mempertimbangkan laporan observasi. Mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak. Menggunakan pengetahuan yang ada untuk menjawab permasalahan yang diberikan.
<i>Answer the Big Question/Address the Big Challenge</i>	<i>Inference</i> Membuat kesimpulan berdasarkan informasi yang telah diperoleh.

Kemampuan berpikir kritis peserta didik dilatihkan pada setiap langkah pembelajaran *project-based inquiry science*. Indikator kemampuan berpikir kritis yang digunakan adalah tiga indikator kemampuan berpikir kritis milik Ennis (2018) yang meliputi memberikan penjelasan sederhana (*basic clarification*), membangun kemampuan dasar (*bases for a decision*) dan menyimpulkan (*inference*). Salah satu langkah pembelajaran *project-based inquiry science* yang dilatihkan kemampuan berpikir kritis adalah pada kegiatan *investigate/explore*. Peserta didik dilatihkan indikator *bases for a decision* yang meliputi mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak dan menggunakan pengetahuan yang ada untuk menjawab permasalahan yang diberikan. Bentuk kegiatan siswa yang dilatihkan untuk berpikir kritis disajikan dalam Gambar 2.

3. b) Investigate/Explore

3. c) Read

Kegiatan 3

Evaluasilah berdasarkan fakta melalui sumber bacaan yang relevan secara tepat permasalahan pada pernyataan-pernyataan berikut

Anda.	Pernyataan	Benar	Salah
1.	Sebagian besar tempat di Bumi lebih hangat daripada 100 tahun yang lalu.	√	
2.	Permukaan laut tetap cukup konstan sepanjang sejarah bumi.		√
3.	Beberapa jenis polusi di atmosfer dapat berperan mendinginkan planet dengan mengurangi jumlah radiasi matahari yang mencapai permukaan bumi.	√	
4.	Mencairnya es laut berpotensi menaikkan permukaan laut beberapa meter.		√
5.	El Niño adalah hasil dari pemanasan global.		√

Gambar 2. Kegiatan Peserta Didik untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Kritis

Berdasarkan Gambar 2, peserta didik diminta untuk menguji kebenaran dan fakta terkait pernyataan mengenai fenomena perubahan iklim. Peserta didik juga diminta memberikan penjelasan dan alasan memilih jawaban yang dipilih. Untuk menjawab dengan benar dan sesuai fakta yang ada, peserta didik dapat menggunakan pengetahuan yang dimiliki selama ini dan membaca referensi sumber yang terpercaya. Sejalan dengan pernyataan Prayogi & Verawati (2020) bahwa memberikan penjelasan tentang ide atau fenomena yang dipelajari merupakan salah satu faktor terpenting yang memotivasi dan melatih siswa dalam berpikir kritis.

Pada langkah-langkah pembelajaran *project-based inquiry science* juga diintegrasikan pendidikan lingkungan sebagai sumber belajar peserta didik. Permasalahan yang disajikan dalam Lembar Kerja Peserta Didik diperoleh dari permasalahan yang ada di lingkungan peserta didik mengenai perubahan iklim yang ekstrem berdampak pada bidang pertanian. Pendidikan lingkungan harus berdasarkan pada pengalaman langsung terhadap lingkungan alam, sehingga pengalaman langsung yang dirasakan peserta didik dapat membentuk perilaku, nilai dan cara menghargai lingkungan (Jufri dkk., 2019). Permasalahan yang diberikan dapat dilihat pada Gambar 3.



**Petani Buah di Jombang Gagal Panen
karena Cuaca Ekstrem**

Gambar 1. Petani buah gagal panen dampak cuaca ekstrem
(Sumber: detik.com)

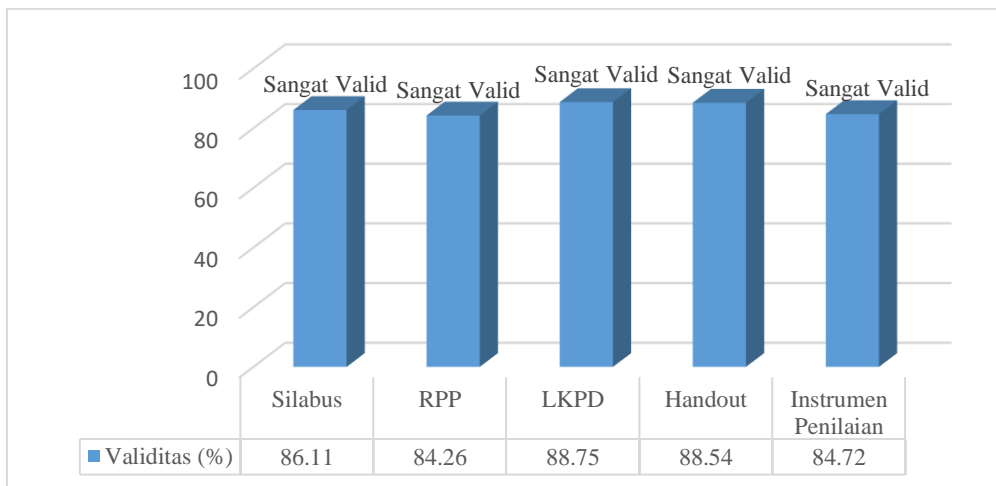
Musim hujan turun lebih awal karena cuaca ekstrem membuat para petani blewah, semangka dan timun suri di Kabupaten Jombang, menjerit. Mereka harus menanggung kerugian puluhan juta karena gagal panen.

Hujan deras yang turun lebih awal dalam satu pekan terakhir membuat petak sawah milik petani tergenang air. Sehingga seluruh semangka dan blewah di lahannya membusuk. Padahal, tanaman blewah tersisa satu minggu lagi sudah siap dipanen. Sementara masa panen semangka tinggal 2 pekan lagi untuk siap dipanen.

Gambar 3. Permasalahan terintegrasi Pendidikan Lingkungan

Pengembangan (Development)

Pada tahap pengembangan, peneliti membuat perangkat pembelajaran sesuai dengan perencanaan yang telah dibuat sebelumnya dan telah divalidasi oleh validator ahli. Pada tahap ini, kerangka acuan konseptual diimplementasikan dalam bentuk produk pengembangan perangkat pembelajaran yang siap diimplementasikan sesuai tujuan. Berikut disajikan rangkuman hasil validasi oleh validator ahli pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil Validitas Perangkat Pembelajaran

Hasil pengembangan perangkat pembelajaran berupa lima produk yaitu silabus, RPP, LKPD, *handout* dan instrumen penilaian. Setiap produk perangkat pembelajaran yang dikembangkan memperoleh kriteria validitas pada kategori sangat valid dan dinyatakan layak diterapkan dan digunakan setelah dilakukan revisi kecil. Berikut pembahasan masing-masing produk perangkat pembelajaran.

Silabus

Silabus adalah rencana dan kesepakatan kegiatan pembelajaran, pengelolaan kelas dan penilaian hasil pembelajaran (Aguss dkk., 2021). Pada Tabel 2 diketahui bahwa tingkat validitas perangkat pembelajaran berupa silabus adalah sangat valid dan layak digunakan setelah dilakukan revisi kecil, dengan persentase rata-rata keseluruhan sebesar 86,11%. Hasil validasi silabus oleh para ahli pada setiap aspek dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Validasi Silabus

No	Aspek yang divalidasi	Rata-rata (%)	Kriteria
1	Kejelasan komponen silabus	87,5	Sangat Valid
2	Silabus dikembangkan dengan materi Fisika sehingga bersifat relevan	75	Valid
3	Silabus memenuhi prinsip sistematika	100	Sangat Valid
4	Silabus disusun sesuai dengan bentuk yang konsisten (KD, Materi pokok, Indikator, kegiatan pembelajaran, penilaian, alokasi waktu, dan sumber belajar)	75	Valid
5	Silabus yang digunakan dapat menunjang pencapaian KD	87,5	Sangat Valid
6	Pernyataan sesuai dengan aspek yang ingin dicapai	87,5	Sangat Valid
7	Pengembangan silabus berprinsip pada sifat aktual dan konseptual	87,5	Sangat Valid
8	Materi pada silabus dikembangkan sehingga bersifat fleksibel	87,5	Sangat Valid
9	Pengembangan silabus berprinsip pada sifat menyeluruh	87,5	Sangat Valid
Rata-rata keseluruhan		86,11	Sangat Valid

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa hasil uji validitas silabus untuk setiap aspek sudah valid dan sangat valid. Persentase tertinggi diperoleh aspek nomor 3 yaitu silabus memenuhi prinsip sistematika dengan persentase sebesar 100%. Persentase terendah diperoleh aspek nomor 2 dan 4 yaitu Silabus dikembangkan dengan materi Fisika sehingga bersifat relevan dan Silabus disusun sesuai dengan bentuk yang konsisten dengan persentase sebesar 75%. Sesuai dengan Permendikbud No. 22 Tahun 2016 yang menyebutkan bahwa silabus sekurang-kurangnya memiliki komponen berupa identitas, mata pelajaran, jati diri sekolah, kompetensi inti, kompetensi dasar, mata pelajaran, penilaian, pengelolaan waktu dan sumber belajar (Mendikbud, 2016). Alasan aspek nomor 4 belum sangat valid karena terdapat revisi pada bagian sumber belajar yang kurang spesifik.

Tabel 4. Hasil Revisi Silabus

Sebelum	Sesudah
Materi Pembelajaran: Pemanasan Global	Materi Pembelajaran: 1. Pemanasan global 2. Perubahan iklim 3. Gejala pemanasan global 4. Penyebab pemanasan global 5. Dampak pemanasan global 6. Upaya menanggulangi pemanasan global
Sumber Belajar: 1. LKPD 2. Handout dan sumber bacaan yang relevan	Sumber Belajar: Adriyani, R., & Sujoso, A. D. (2019). Ekologi, Pemanasan Global, dan Kesehatan. Papua: Penerbit Aseni (Anggota IKAPI Pusat). Lanae, A. P. (2019). Blue Carbon dan Perubahan Iklim. Friedrich Naumann Stiftung für die Freiheit. Singh, B. R. (Ed.). (2015). Global Warming: Causes, Impacts and Remedies. BoD–Books on Demand.

Berdasarkan hasil validasi oleh beberapa validator tersebut, terdapat beberapa saran untuk perbaikan silabus model pembelajaran *project-based inquiry science* terintegrasi pendidikan lingkungan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Validator memberikan saran untuk menguraikan materi

pembelajaran lebih rinci dan sumber belajar ditulis lebih spesifik dan jelas. Hasil silabus sebelum dan sesudah direvisi disajikan dalam Tabel 4.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Pada produk RPP, materi pembelajaran dibuat sesuai dengan kurikulum 2013. Langkah-langkah yang disajikan merupakan sintaks model pembelajaran *project-based inquiry science* terintegrasi pendidikan lingkungan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis. RPP merupakan rencana pembelajaran yang sangat penting untuk mengarahkan kegiatan pembelajaran sedemikian rupa sehingga mencapai tujuan pembelajaran dan keterampilan yang harus dimiliki peserta didik (Setiana, 2019). Pada Tabel 2 diketahui bahwa tingkat validitas perangkat pembelajaran berupa rencana pelaksanaan pembelajaran adalah sangat valid dan layak digunakan setelah dilakukan revisi kecil, dengan persentase rata-rata keseluruhan sebesar 84,26%. Hasil validasi RPP oleh para ahli pada setiap aspek dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

No	Aspek yang divalidasi	Rata-rata (%)	Kriteria
1	Identitas Mata Pelajaran	87,5	Sangat Valid
2	Rumusan Tujuan/ Indikator	84,4	Sangat Valid
3	Materi	83,3	Sangat Valid
4	Metode Pembelajaran	95,8	Sangat Valid
5	Kegiatan Pembelajaran	79,2	Valid
6	Pemilihan Media/ Sumber Belajar	83,3	Sangat Valid
7	Penilaian Hasil Belajar	78,1	Valid
8	Kebahasaan	83,3	Sangat Valid
9	Pengembangan karakter	87,5	Sangat Valid
Rata-rata keseluruhan		84,26	Sangat Valid

Pada Tabel 5 dapat dilihat bahwa hasil uji validitas RPP untuk setiap aspek sudah valid dan sangat valid. Persentase tertinggi diperoleh aspek nomor 4 yaitu metode pembelajaran dengan persentase sebesar 95,8%. Persentase terendah diperoleh aspek nomor 5 dan 7 yaitu kegiatan pembelajaran dan penilaian hasil belajar, dengan persentase masing-masing sebesar 79,2% dan 78,1%. Pada aspek nomor 5 yaitu kegiatan pembelajaran belum sangat valid karena terdapat revisi pada alokasi pembelajaran yang kurang logis. Saat mendistribusikan kegiatan pembelajaran pada alokasi waktu yang sesuai, perhatian harus diberikan pada skenario pembelajaran yang akan dilakukan dan seberapa dalam subjek tersebut dipelajari oleh peserta didik (Kamiludin, 2021).

Pada aspek nomor 7 yaitu penilaian hasil belajar belum sangat valid karena terdapat revisi pada penulisan keterangan penilaian yang kurang jelas. Karena penilaian merupakan salah satu komponen penting dalam pembelajaran (Permendikbud, 2019). Ketika memasukkan evaluasi ke dalam RPP, perhatian harus diberikan pada teknik penilaian, serta rubrik dan indikator penilaian (Fitriyah & Hayati, 2020).

Terdapat beberapa saran untuk perbaikan rencana pelaksanaan pembelajaran model pembelajaran *project-based inquiry science* terintegrasi pendidikan lingkungan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Validator memberikan saran untuk menuliskan alokasi pembelajaran dengan logis, menuliskan tujuan pembelajaran berdasarkan kaidah ABCD dan keterangan penilaian ditulis dengan lebih jelas. Hasil RPP sebelum dan sesudah direvisi disajikan dalam Tabel 6.

RPP yang baik dan layak dihasilkan dengan memperhatikan prinsip-prinsip penyusunan dalam pembuatannya. Dalam penyusunan kurikulum 2013, guru dituntut untuk berpegang pada prinsip-prinsip berikut saat membuat RPP: 1) perbedaan individu peserta didik, 2) partisipasi aktif peserta didik, 3) berpusat pada peserta didik, 4) mengembangkan budaya literasi, 5) umpan balik dan pemantauan., 6) menekankan keterkaitan dan keterpaduan antara kompetensi dasar, materi pembelajaran, kegiatan pembelajaran, indikator pencapaian kompetensi, penilaian dan sumber belajar dalam satu kesatuan pengalaman belajar, 7) pembelajaran terpadu, keterpaduan pembelajaran, cara pandang yang berbeda, pembelajaran tidak secara keseluruhan dan 8) penerapan teknologi informasi dan komunikasi secara terpadu, sistematis dan efektif sesuai dengan situasi dan keadaan (Purwanto, 2019).

Tabel 6. Hasil Revisi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Sebelum			Sesudah		
<i>Design and Build</i>		Di luar jam pembelajaran	<i>Design and Build</i>		40 menit
<ul style="list-style-type: none"> Guru meminta pembelajaran peserta didik untuk merancang solusi atas permasalahan yang diberikan kemudian dituangkan dalam poster yang menarik 	<ul style="list-style-type: none"> Peserta didik merancang proyek dan merealisasikannya bersama kelompok. (<i>Inference</i>) 		<ul style="list-style-type: none"> Guru meminta pembelajaran peserta didik untuk merancang solusi atas permasalahan yang diberikan dalam suatu karya. 	<ul style="list-style-type: none"> Peserta didik merancang proyek dan merealisasikannya bersama kelompok. (<i>Inference</i>) 	
<p>Tujuan Pembelajaran:</p> <ol style="list-style-type: none"> Peserta didik dapat menganalisis proses terjadinya efek rumah kaca. Peserta didik dapat mengidentifikasi gejala dan penyebab terjadinya pemanasan global. Peserta didik dapat menganalisis terjadinya pemanasan global dan cara mengurangi dampaknya setelah diberikan suatu permasalahan di lingkungan. 			<p>Tujuan Pembelajaran:</p> <ol style="list-style-type: none"> Peserta didik dapat menganalisis penyebab terjadinya pemanasan global melalui kegiatan diskusi dengan benar. Peserta didik dapat menganalisis dampak akibat terjadinya pemanasan global melalui kegiatan studi pustaka dengan benar. Peserta didik dapat menganalisis upaya menanggulangi dampak dari pemanasan global melalui kegiatan penyelidikan dengan benar. 		
<p>H. Penilaian Penilaian kemampuan berpikir kritis menggunakan tes tulis</p>			<p>H. Penilaian Penilaian kemampuan berpikir kritis menggunakan tes tulis terlampir pada dokumen instrument penilaian.</p>		

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Lembar Kerja Peserta didik (LKPD) adalah lembaran yang berisi tugas-tugas yang harus diselesaikan oleh peserta didik, biasanya berupa instruksi dan langkah-langkah untuk menyelesaikan tugas (Effendi dkk., 2021). Pada Tabel 2 diketahui bahwa tingkat validitas perangkat pembelajaran berupa lembar kerja peserta didik adalah sangat valid dan layak digunakan setelah dilakukan revisi kecil, dengan persentase rata-rata keseluruhan sebesar 88,75%. Hasil validasi LKPD oleh para ahli pada setiap aspek dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Validasi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)



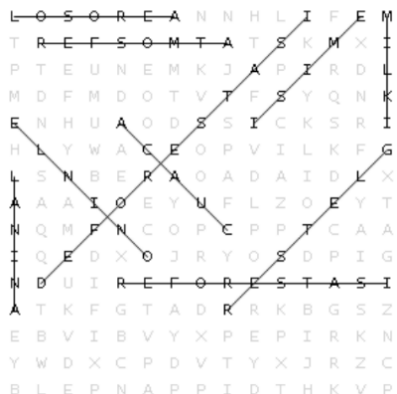
No	Aspek yang divalidasi	Rata-rata (%)	Kriteria
1	Kelengkapan identitas LKPD	87,5	Sangat Valid
2	Kejelasan petunjuk kerja	87,5	Sangat Valid
3	Tujuan pembelajaran sesuai RPP	75	Valid
4	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran yang ada di LKPD	75	Valid
5	Kemudahan langkah-langkah kegiatan	100	Sangat Valid
6	Kesesuaian alokasi waktu	100	Sangat Valid
7	Penggunaan tata bahasa sesuai EYD	100	Sangat Valid
8	Kalimat yang digunakan sederhana dan mudah dipahami	100	Sangat Valid
9	Ilustrasi LKPD menggambarkan materi ajar	87,5	Sangat Valid
10	Kesesuaian huruf	87,5	Sangat Valid
11	Keharmonisan tata letak	75	Valid
Rata-rata keseluruhan		88,75	Sangat Valid

Pada Tabel 7 dapat dilihat bahwa hasil uji validitas LKPD untuk setiap aspek sudah valid dan sangat valid. Persentase tertinggi diperoleh aspek nomor 5, 6, 7, dan 8 yaitu kemudahan langkah-langkah kegiatan, kesesuaian alokasi waktu, penggunaan tata bahasa sesuai PUEBI, dan kalimat yang digunakan sederhana dan mudah dipahami dengan persentase masing-masing sama sebesar 100%. Persentase terendah diperoleh aspek nomor 3, 4 dan 11 dengan persentase masing-masing sama sebesar 75%.

Pada aspek nomor 3 yaitu tujuan pembelajaran sesuai RPP belum sangat valid karena terdapat revisi pada bagian tujuan pembelajaran yang belum dicantumkan pada LKPD. Tujuan pembelajaran penting dicantumkan dalam LKPD, karena melalui kegiatan pengerjaan LKPD, guru dapat membantu peserta didik memahami materi dan memberikan penilaian bagi guru untuk mencapai tujuan pembelajarannya (Wulandari dkk, 2021).

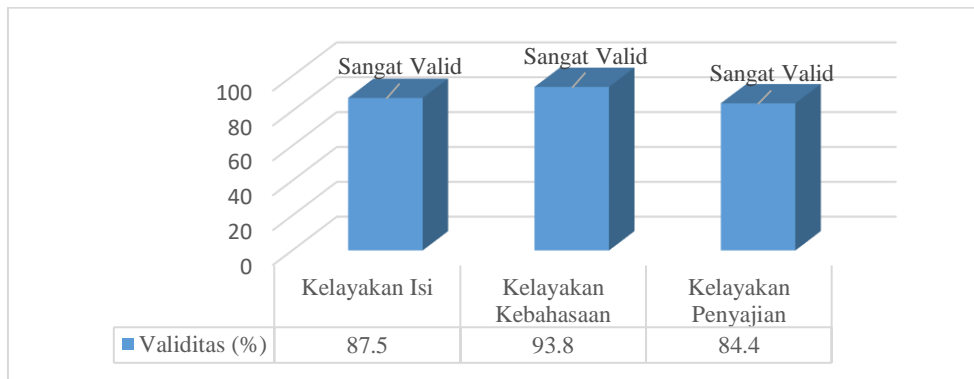
Terdapat beberapa saran untuk perbaikan LKPD model pembelajaran *project-based inquiry science* terintegrasi pendidikan lingkungan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Validator memberikan saran untuk menambahkan kunci jawaban pada lembar kerja peserta didik yang divalidasi dan menuliskan tujuan pembelajaran dalam lembar kerja peserta didik. Beberapa contoh hasil lembar kerja peserta didik sebelum dan sesudah direvisi disajikan dalam Tabel 8. Keunggulan LKPD adalah memfasilitasi pelaksanaan pengajaran sesuai dengan metode dan materi yang diajarkan guru kepada peserta didik dan membimbing peserta didik dalam menghadapi pembelajaran di kelas (Selmin dkk., 2022).

Tabel 8. Hasil Revisi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Sebelum	Sesudah
 <p>LKPD Pemanasan Global</p> <p>Kelompok : _____ Kelas : _____</p> <p>1. _____ 6. _____ 2. _____ 7. _____ 3. _____ 8. _____ 4. _____ 9. _____ 5. _____ 10. _____</p>	 <p>LKPD Pemanasan Global</p> <p>Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)</p> <p>Tujuan Pembelajaran:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik dapat menganalisis penyebab terjadinya pemanasan global melalui kegiatan diskusi dengan benar. 2. Peserta didik dapat menganalisis dampak akibat terjadinya pemanasan global melalui kegiatan studi pustaka dengan benar. 3. Peserta didik dapat menganalisis upaya menanggulangi dampak dari pemanasan global melalui kegiatan penyelidikan dengan benar.
<p>Kegiatan 1</p> <p>Mari pelajari dan temukan istilah-istilah yang digunakan pada materi pemanasan global berdasarkan sumber bacaan yang relevan. Termukan kata tersebut dalam susunan kata berikut:</p> <pre> L O S O R E A N N H L I F E M T R E F S O M T A T S K M X I P T E U N E M K J A P I R D L M D F M D O T V T F S Y Q N K E N H U A O D S S I C K S R I H L Y W A C E O P V I L K F G L S N B E R A O A D A I D L X A A A I O E Y U F L Z O E Y T N Q M F N C O P C P P T C A A I Q E D X O J R Y O S D P I G N D U I R E F O R E S T A S I A T K F G T A D R R K B G S Z E B V I B V Y X P E P I R K N Y W D X C P D V T Y X J R Z C </pre>	<p>Kegiatan 1</p> <p>Mari pelajari dan temukan istilah-istilah yang digunakan pada materi pemanasan global berdasarkan sumber bacaan yang relevan. Termukan kata tersebut dalam susunan kata berikut:</p>  <pre> L O S O R E A N N H L I F E M T R E F S O M T A T S K M X I P T E U N E M K J A P I R D L M D F M D O T V T F S Y Q N K E N H U A O D S S I C K S R I H L Y W A C E O P V I L K F G L S N B E R A O A D A I D L X A A A I O E Y U F L Z O E Y T N Q M F N C O P C P P T C A A I Q E D X O J R Y O S D P I G N D U I R E F O R E S T A S I A T K F G T A D R R K B G S Z E B V I B V Y X P E P I R K N Y W D X C P D V T Y X J R Z C </pre>

Handout

Handout adalah bahan ajar sederhana yang berasal dari literatur yang relevan (Prastowo, 2019). Dalam pelaksanaan pembelajaran, pedoman yang digunakan sebagai bahan ajar dapat membantu guru menyampaikan konsep mata pelajaran yang akan dikuasai kepada peserta didik, sehingga memudahkan peserta didik untuk memahami atau menguasai konsep yang disajikan (Amin & Sulistiyono, 2021). Pada Tabel 2 diketahui bahwa tingkat validitas perangkat pembelajaran berupa *handout* adalah sangat valid dan layak digunakan setelah dilakukan revisi kecil, dengan persentase rata-rata keseluruhan sebesar 88,54%. Hasil validasi *handout* oleh para ahli pada setiap aspek dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Hasil Validasi Handout

Pada Tabel 9 dapat dilihat bahwa hasil uji validitas *handout* untuk setiap aspek sudah valid dan sangat valid. Persentase tertinggi diperoleh aspek nomor 2 yaitu kelayakan kebahasaan dengan persentase sebesar 93,8%. Persentase terendah diperoleh aspek nomor 3 yaitu kelayakan penyajian dengan persentase sebesar 84,4%. Terdapat beberapa saran untuk perbaikan *handout* model pembelajaran *project-based inquiry science* terintegrasi pendidikan lingkungan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Validator memberikan saran untuk menambahkan daftar pustaka. Hasil *handout* sebelum dan sesudah direvisi disajikan dalam Tabel 9.

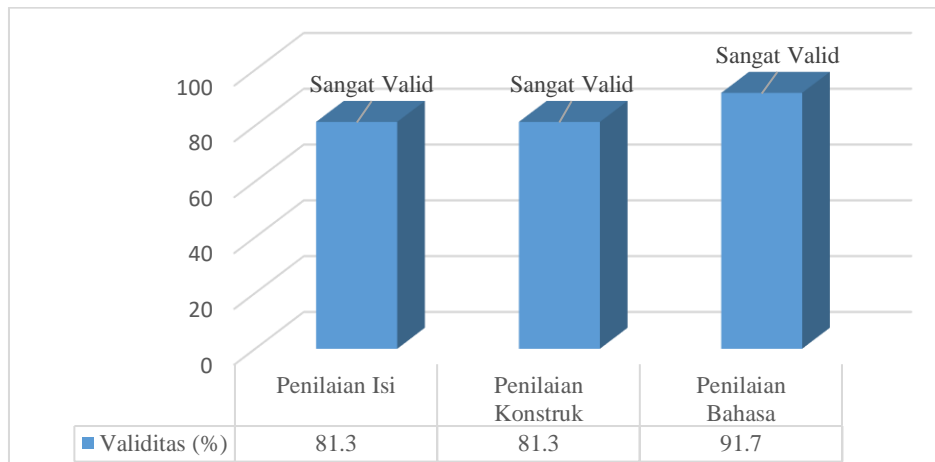
Tabel 9. Hasil Revisi Handout

Sebelum	Sesudah
Tidak ada daftar pustaka	<p style="text-align: center;">DAFTAR PUSTAKA</p> <p>Adriyani, R., & Sujoso, A. D. (2019). <i>Ekologi, Pemanasan Global, dan Kesehatan</i>. Papua: Penerbit Aseni (Anggota IKAPI Pusat). BMKG.go.id/iklim/?p=ekstrem-perubahan-iklim Khambali, I., & ST, M. (2019). <i>Pemanasan Global Dan Gangguan Kesehatan Serta Mitigasinya. Seri: Pencemaran Lingkungan</i>. Surabaya: HAKLI Provinsi Jawa Timur. Lanae, A. P. (2019). <i>Blue Carbon dan Perubahan Iklim</i>. Friedrich Naumann Stiftung für die Freiheit. PPID.menlhk.go.id/berita/siaran-pers/5704/hadapi-dampak-perubahan-iklim-wamen-lhk-harapkan-sinergi-kebijakan-pemerintah-pusat-dan-daerah PSLH.ugm.ac.id/saksikanlah-hilangnya-salju-abadi-indonesia-di-tahun-2025/ Singh, B. R. (Ed.). (2015). <i>Global Warming: Causes, Impacts and Remedies</i>. BoD-Books on Demand. Theconversation.com/riset-orang-utan-bersama-separuh-spesies-primata-indonesia-akan-punah-pada-2050-akibat-perubahan-iklim-174776.</p>

Daftar pustaka penting dicantumkan dalam *handout*, karena *handout* merupakan bahan ajar yang disusun dari beberapa literatur tentang keterampilan dasar dan mata pelajaran yang harus dikuasai peserta didik sebagai bahan informasi tambahan selain guru. Keuntungan penggunaan *handout* misalnya sebagai pelengkap penjelasan guru, sebagai acuan peserta didik, sebagai pendorong untuk belajar lebih giat belajar, sebagai pengingat mata pelajaran, sebagai umpan balik dan untuk mengevaluasi hasil belajar (Afza dkk., 2021).

Instrumen Penilaian

Instrumen penilaian yang dikembangkan adalah soal yang mengacu pada indikator-indikator kemampuan berpikir kritis. Soal yang dikembangkan berupa soal uraian yang berjumlah sepuluh soal. Pada Tabel 2 diketahui bahwa tingkat validitas perangkat pembelajaran berupa instrumen penilaian adalah sangat valid dan layak digunakan setelah dilakukan revisi kecil, dengan persentase rata-rata keseluruhan sebesar 84,72%. Hasil validasi instrumen penilaian oleh para ahli pada setiap aspek dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Hasil Validasi Instrumen Penilaian

Pada Tabel 11 dapat dilihat bahwa hasil uji validitas instrumen penilaian untuk setiap aspek sudah valid dan sangat valid. Persentase tertinggi diperoleh aspek nomor 3 yaitu penilaian bahasa dengan persentase sebesar 91,7%. Penilaian Bahasa menunjukkan komponen bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar, kejelasan informasi dan penggunaan bahasa yang efektif (Rahayu & Festiyed, 2019). Aspek kebahasaan dalam pengembangan alat asesmen ini adalah 1) tata bahasa dan ejaan sesuai Pedoman Ejaan Umum Bahasa Indonesia (PUEBI), 2) penggunaan bahasa yang ringkas dan jelas, 3) rumusan kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda atau kesalahpahaman (Rahmawati & Trimulyono, 2022).

Persentase yang sama diperoleh aspek nomor 1 dan 2 yaitu penilaian isi dan penilaian konstruk dengan persentase sebesar 81,3%. Pada aspek penilaian isi, jika validitas isi soal yang digunakan terpenuhi, maka soal tersebut layak untuk digunakan. Dengan kata lain, soal-soal tersebut dapat digunakan untuk mengukur kemampuan peserta didik dalam menguasai keterampilan dasar tujuan pembelajaran (Utomo, 2018). Karena persentase yang diperoleh pada penilaian sebesar 81,3% dengan kategori sangat valid maka dapat dinyatakan bahwa soal dapat digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Aspek selanjutnya adalah penilaian konstruk. Validasi konstruk digunakan untuk mengukur sejauh mana suatu struktur panduan diteliti dengan baik dari segi komposisi, kerangka, dan penyajian (Sudaryono, 2018). Aspek penilaian konstruk memperoleh persentase sebesar 81,3% dengan kategori sangat valid, sehingga dapat dinyatakan bahwa instrument penilaian untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis disusun dengan baik dari segi komposisi, kerangka, dan penyajian.

Perangkat pembelajaran yang dikembangkan memiliki kelebihan yaitu menggunakan model pembelajaran *project-based inquiry science*, terintegrasi pendidikan lingkungan dan mengasah kemampuan berpikir kritis. Kekurangannya adalah perangkat pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran membutuhkan alokasi waktu yang cukup banyak dalam penerapannya. Keunikan produk perangkat pembelajaran yang dikembangkan telah diintegrasikan dengan pendidikan lingkungan sebagai sumber belajar peserta didik. Pendekatan secara langsung ke lingkungan alam sekitar akan meningkatkan motivasi dan semangat peserta didik untuk belajar. Selain itu, pengintegrasian pendidikan lingkungan dalam penelitian ini sebagai lanjutan dari penelitian sebelumnya yang belum dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Pembelajaran yang diintegrasikan pendidikan lingkungan dapat menumbuhkan rasa ingin tahu peserta didik sehingga peserta didik tertarik dalam mempelajari mata pelajaran yang diajarkan.

Berdasarkan hasil validitas perangkat pembelajaran, dapat diketahui bahwa hasil rata-rata keseluruhan perangkat pembelajaran adalah sebesar 86,48% dengan kriteria sangat valid. Pada perangkat pembelajaran berupa silabus memperoleh persentase sebesar 86,11% dengan kriteria sangat valid, RPP memperoleh persentase sebesar 84,26% dengan kriteria sangat valid, LKPD memperoleh persentase sebesar 88,75% dengan kriteria sangat valid, *handout* memperoleh persentase sebesar 88,54% dengan kriteria sangat valid serta instrumen penilaian memperoleh persentase sebesar 84,72% dengan kriteria sangat valid.

Implikasi dari penelitian pengembangan ini adalah memberikan dampak yang positif kepada peserta didik terkait penerapan perangkat pembelajaran model *project-based inquiry science* terintegrasi pendidikan lingkungan pada pelajaran fisika, sehingga dapat dijadikan salah satu alternatif solusi untuk melatih dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Penelitian pengembangan ini terbatas hanya pada materi pemanasan global dan perubahan iklim, penelitian lebih lanjut terhadap materi fisika yang lain dapat

dilakukan untuk mengetahui hasil dari penerapan perangkat pembelajaran model *project-based inquiry science* terintegrasi pendidikan lingkungan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat diambil kesimpulan bahwa perangkat pembelajaran model *project-based inquiry science* terintegrasi pendidikan lingkungan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis yang meliputi silabus, RPP, bahan ajar, LKPD, dan instrumen penilaian kemampuan berpikir kritis, berada pada kategori sangat valid sehingga layak digunakan dalam pembelajaran. Keunikan produk perangkat pembelajaran yang dikembangkan telah diintegrasikan dengan pendidikan lingkungan sebagai sumber belajar peserta didik. Pendekatan secara langsung ke lingkungan alam sekitar akan meningkatkan motivasi dan semangat peserta didik untuk belajar.

DAFTAR PUSTAKA

- Afza, A., Nerita, S., & Maizeli, A. (2021). Handout Making Training in Integrated Natural Science Lesson at SMP N 43 Padang. *Rangkiang: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, **3**(2), 280-284. DOI: <https://doi.org/10.22202/rangkiang.2021.v3i2.5578>.
- Aguss, R. M., Amelia, D., & Permata, P. (2021). Pelatihan Pembuatan Perangkat Ajar Silabus dan RPP SMK PGRI 1 Limau. *Journal of Social Sciences and Technology for Community Service (JSSTCS)*, **2**(2), 48-53. DOI: <https://doi.org/10.33365/jsstcs.v2i2.1315>.
- Agusti, K. A., Wijaya, A. F., & Tarigan, D. E. (2019). Problem Based Learning dengan Konteks ESD untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Sustainability Awareness Peserta Didik SMA pada Materi Pemanasan Global. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)*, **8**, 175 - 182. DOI: <https://doi.org/10.21009/03.SNF2019.01.PE.22>.
- Amin, A. & Sulistiyono, S. (2021). Pengembangan Handout Fisika Berbasis Contextual Teaching and Learning (CTL) Untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Fisika Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika Undiksha*, **11**(1), 29-38. DOI: <https://doi.org/10.23887/jjpf.v11i1.33436>.
- Asyafah, A. (2019). Menimbang Model Pembelajaran (Kajian Teoretis-Kritis Atas Model Pembelajaran dalam Pendidikan Islam). *TARBAWY: Indonesian Journal of Islamic Education*, **6**(1), 19-32. DOI: <https://doi.org/10.17509/t.v6i1.20569>.
- Cahyadi, R. A. H. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis ADDIE Model. *Halaqa: Islamic Education Journal*, **3**(1), 35-42. DOI: <https://doi.org/10.21070/halaqa.v3i1.2124>.
- Duengo, S., Latjompoh, M., & Ibrahim, M. (2020). Validitas Perangkat Pembelajaran Berorientasi Model Pembelajaran "Smart" pada Materi Sistem Pencernaan Manusia untuk Melatih Kemampuan Berpikir Siswa SMP. *Jambura Edu Biosfer Journal*, **2**(2), 65-72. DOI: <https://doi.org/10.34312/jebj.v2i2.2706>.
- Effendi, R., Herpratiwi, H., & Sutiarso, S. (2021). Pengembangan LKPD Matematika Berbasis Problem Based Learning di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, **5**(2), 920-929. DOI: <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i2.846>.
- Ennis, R. H. (2018). Critical Thinking Across The Curriculum: A Vision. *Topoi*, **37**, 165-184. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11245-016-9401-4>.
- Fahrudin, A., Liliawaty, W., & Siahaan, P. (2020). Perkembangan Keterampilan Abad 21: Critical Thinking pada Pembelajaran Inquiry Project Based Learning dengan Strategi Reading Infusion Materi Besaran Fisika dan Pengukurannya di Salah Satu SMA Negeri Kota Bandung. *Prosiding Seminar Nasional Fisika*, **1**(1), 129-136. Retrieved from: <http://proceedings.upi.edu/index.php/sinafi/article/view/1257>.
- Fernandes, R. (2019). Relevansi Kurikulum 2013 dengan Kebutuhan Peserta didik di Era Revolusi 4.0. *Jurnal Socius: Journal of sociology research and education*, **6**(2), 70-80. DOI: <https://doi.org/10.24036/scs.v6i2.157>.
- Fitriyah, L. A., & Hayati, N. (2020). Analisis Keterampilan Menyusun RPP Mahasiswa Calon Guru IPA Menggunakan Active Learning. *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, **10**(2), 83-93. DOI: <https://doi.org/10.24929/lensa.v10i2.117>.
- Harahap, G., & Juliani, R. (2019). Analisis Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Berbantuan Media PhET di SMA Negeri 1 Pantai Cermin. *Jurnal Ikatan Alumni Fisika*, **5**(1), 15. DOI: <https://doi.org/10.24114/jiaf.v5i1.12541>.
- Herliandry, L. D., & Harjono, A. (2019). Kemampuan Berpikir Kritis Fisika Peserta Didik Kelas X dengan Model Brain Based Learning. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, **5**(1), 166. DOI: <https://doi.org/10.29303/jppipa.v5i1.166>.

- Idris, N. W. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika*, **16**(1), 39-50. DOI: <https://doi.org/10.35580/jspf.v16i1.15284>.
- Jufri, J., La Fua, J., & Nurlila, R. U. (2019). Pendidikan Lingkungan di Sekolah Dasar Negeri 1 Baruga Kota Kendari. *Al-TA'DIB: Jurnal Kajian Ilmu Kependidikan*, **11**(2), 164-181. Retrieved from: <https://ejournal.iainkendari.ac.id/index.php/al-tadib/article/view/1133>.
- Kamiludin, J. (2021). Pelaksanaan In-House Training (IHT) untuk Meningkatkan Kemampuan Guru dalam Menyusun RPP. *Jurnal Pedagogiana*, **8**(49), 1-12. DOI: <http://dx.doi.org/10.47601/AJP.57>.
- Kolodner, J. L., Krajcik, J. S., Edelson, D. C., Reiser, B. J., & Starr, M. L. (2010). *Project Based Inquiry Science™ ENERGY*. USA: PBIS.
- Lestari, N. A., Hariyono, E., Dwikoranto, D., Prahani, B. K., & Deta, U. A. (2022). Project-Based Inquiry-Science: An Innovative Learning for Thinking, Teaching and Assessing Science-Physics. *Momentum: Physics Education Journal*, **6**(1), 86-92. DOI: <https://doi.org/10.21067/mpej.v6i1.6254>.
- Ng, C. H., & Adnan, M. (2021). The Effect of Using Project-Based Inquiry Learning (PIL) STEM Module in Topic Space Among Year One Students. *Psychology and Education Journal*, **58**(1), 4718-4726. DOI: <https://doi.org/10.17762/pae.v58i1.1631>.
- Nurfadilah, N., Putra, D. P., & Riskawati, R. (2021). Pembelajaran Daring melalui Game Edukasi Quizizz Terhadap Hasil Belajar Fisika. *Jurnal Literasi Digital*, **1**(2), 108-115. DOI: <https://doi.org/10.54065/jld.1.2.2021.14>.
- Nurhaliza, E., Apriani, D., Lestari, W. I., & Walid, A. (2020). Evaluasi dalam Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Tingkat SMP terhadap Pembelajaran Fisika. *DIFRACTION: Journal for Physics Education and Applied Physics*, **2**(2), 98-103. DOI: <https://doi.org/10.37058/diffraction.v2i2.2535>.
- Permendikbud. (2019). *Surat Edaran Mendikbud Nomor 14 Tahun 2019 tentang Penyederhanaan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Prastowo, A. (2019). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif Menciptakan Metode Pembelajaran yang Menarik dan Menyenangkan*. Jogjakarta: Diva Press.
- Prayogi, S. & Verawati, N. N. S. P. (2020). The Effect of Conflict Cognitive Strategy in Inquiry-Based Learning on Preservice Teachers' Critical Thinking Ability. *Journal of Educational, Cultural and Psychological Studies (ECPS Journal)*, **2020**(21), 27-41. DOI: <https://doi.org/10.7358/ecps-2020-021-pray>.
- Purwanto, I. (2019). Upaya Meningkatkan Kompetensi Guru Sasaran dalam Penyusunan RPP yang Baik dan Benar Sesuai Kurikulum 2013 (Kurtilas) Semester Satu Tahun Pelajaran 2018/2019 di SMP Negeri 9 Mataram Melalui Pendampingan Berbasis MGMP. *JISIP (Jurnal Ilmu Sosial Dan Pendidikan)*, **3**(1), 620. DOI: <http://dx.doi.org/10.58258/jisip.v3i1.620>.
- Puspitasari, A. D. (2019). Penerapan Media Pembelajaran Fisika Menggunakan Modul Cetak dan Modul Elektronik pada Siswa SMA. *JPF (Jurnal Pendidikan Fisika) Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar*, **7**(1), 17-25. Retrieved from: <https://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/PendidikanFisika/article/view/7155>.
- Rahayu, C. & Festiyed, F. (2019). Validitas Perangkat Pembelajaran Fisika SMA Berbasis Model Pembelajaran Generatif dengan Pendekatan Open-Ended Problem untuk Menstimulus Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik. *JPF (Jurnal Pendidikan Fisika) Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar*, **7**(1), 1-6. Retrieved from: <https://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/PendidikanFisika/article/view/5363>.
- Rahmawati, D. E. & Trimulyono, G. (2022). Validitas Instrumen Penilaian Higher Order Thinking Skills (HOTS) pada Materi Keanekaragaman Hayati. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, **11**(1), 138-147. DOI: <https://doi.org/10.26740/bioedu.v11n1.p138-147>.
- Rayanto, Y. H. (2020). *Penelitian Pengembangan Model ADDIE dan R2D2: Teori & Praktek*. Pasuruan: Lembaga Academic & Research Institute.
- Riduwan. (2015). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Dalam Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Selmin, Y., Bunga, Y. N., & Bare, Y. (2022). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Inkuiri Terbimbing Materi Sistem Organisasi Kehidupan. *Spizaetus: Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi*, **3**(1), 41-57. DOI: <https://dx.doi.org/10.55241/spibio.v3i1.52>.
- Sari, T. H. N. I., Khotimah, H., & Yuniarti, S. (2018). Pengaruh Model Project-Based Inquiry Learning (PIL) terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Matematis Siswa SMP di

- Balikpapan. *INSPIRAMATIKA*, 4(2), 61-76. Retrieved from: <http://e-jurnal.unisda.ac.id/index.php/Inspiramatika/article/view/1236/772>.
- Setiana, D. S. (2019). Meningkatkan Kemampuan Menyusun RPP dengan Pendekatan Saintifik Mahasiswa Pendidikan Matematika Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa Yogyakarta. *Prosiding Seminar Nasional MIPA Kolaborasi*, 1(1), 120-131. Retrieved from: <https://proceeding.unnes.ac.id/index.php/SNMIPA/article/view/215>.
- Sudaryono. (2018). *Metodologi Penelitian*. Depok: Rajawali Press
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian dan Pengembangan Research dan Development*. Bandung: Alfabeta
- Sukardi, S., Putra, A. P., & Dharmono, D. (2019). Critical Thinking Skills of Senior High School Students on the Ecological Learning through Enviromental Eduaction-a Development Research. *European Journal of Education Studies*, 5(12), 2336. Retrieved from: <https://oapub.org/edu/index.php/ejes/article/view/2336>.
- Suwondo, Wulandari, S., & Hariyanto, R. (2019). *Pendidikan Lingkungan Berbasis Potensi Lokal*. Riau: UR Press
- Sylvia, I., Anwar, S., & Khairani, K. (2019). Pengembangan Instrumen Penilaian Autentik Berbasis Pendekatan Authentic Inquiry Learning pada Mata Pelajaran Sosiologi di Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Socius: Journal of Sociology Research and Education*, 6(2), 103-120. DOI: <https://doi.org/10.24036/scs.v6i2.162>.
- Tanjung, A. W. S., Bektiarso, S., & Lesmono, A. D. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Disertai Sumber Belajar Lingkungan terhadap Hasil Belajar Fisika dan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik. *JPF (Jurnal Pendidikan Fisika) Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar*, 11(1), 67-75. DOI: <https://doi.org/10.24252/jpf.v11i1.35163>.
- Taufik, M. & Doyan, A. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Google Sites untuk Meningkatkan Kemampuan Penguasaan Konsep dan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(3), 1167-1173. DOI: <https://doi.org/10.29303/jipp.v7i3.743>.
- Utami, S. D., Efendi, I., Dewi, I. N., Ramdani, A., & Rohyani, I. S. (2019). Validitas Perangkat Pembelajaran Etnoekologi Masyarakat Suku Sasak Kawasan Taman Nasional Gunung Rinjani. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 5(2), 240-247. DOI: <https://doi.org/10.29303/jppipa.v5i2.291>.
- Utomo, B. (2018). Analisis Validitas Isi Butir Soal sebagai Salah Satu Upaya Peningkatan Kualitas Pembelajaran di Madrasah Berbasis Nilai-Nilai Islam. *Jurnal Pendidikan Matematika (Kudus)*, 1(2), 4883. DOI: <http://dx.doi.org/10.21043/jpm.v1i2.4883>.
- Verawati, N. N. S. P., Iswara, A., & Wahyudi, W. (2022). Validitas Perangkat Pembelajaran Berbasis Model Kooperatif Tipe Student Facilitator and Explaining (SFAE) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Peserta Didik. *Lensa: Jurnal Kependidikan Fisika*, 10(1), 1-7. Retrieved from: <https://e-journal.undikma.ac.id/index.php/Lensa/article/view/5606>.
- Wulandari, N. (2021). Analisis Kreativits Guru Kelas dalam Menyusun Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Mata Pelajaran Matematika Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Perseda: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 4(2), 120-127. DOI: <https://doi.org/10.37150/perseda.v4i2.1280>.