

KELAYAKAN E-MODUL BERBASIS PROYEK DAN *SCIENTIFIC APPROACH* UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA

FEASIBILITY OF E-MODULES BASED ON PROJECT AND SCIENTIFIC APPROACH TO IMPROVE STUDENTS' CREATIVE THINKING SKILLS

Susi Novita Sari¹, Sri Cacik^{2*}

¹⁻² Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas PGRI Ronggolawe Tuban, Indonesia

E-mail: susinvtsari146@gmail.com¹, sricacik.mpd@gmail.com^{2*}

Submitted

31 Mei 2025

Accepted

15 Juni 2025

Revised

30 Juni 2025

Published

16 Juli 2025

Kata Kunci:

E-Modul;
Proyek; *Scientific Approach*;
Keterampilan Berpikir Kreatif

Keyword:

E-Module;
Project; *Scientific Approach*;
Creative Thinking Skill

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan e-modul berbasis proyek dan *scientific approach* yang memenuhi kriteria layak. Penelitian ini termasuk penelitian pengembangan atau *Research and Development (R&D)* dengan menggunakan model *ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation)*. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas VII. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret - Mei 2025. Instrumen penelitian yang digunakan adalah lembar validasi ahli media, bahasa, dan materi. Teknik pengumpulan data berupa angket yang digunakan ketika validasi ahli. Teknik analisis data dilakukan dengan menghitung rata-rata skor dan persentase hasil validasi, kemudian ditetapkan kriteria validitasnya. Hasil validasi materi, bahasa, dan media masing-masing mendapatkan skor 83,75%; 98%; dan 91,25%. Penilaian terhadap tingkat kelayakan produk mendapatkan rata-rata skor sebesar 91% yang berarti sangat valid dan sangat layak digunakan.

Abstract

The purpose of this study was to develop an e-module based on project and *scientific approach* that met the eligibility criteria. This study included research and development (*R&D*) with the *ADDIE model (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation)*. The subjects of this study were grade VII students. The study was conducted in March - May 2025. The research instrument was a media, language and material expert validation sheet. The data collection technique was a questionnaire used during expert validation. The data analysis technique is carried out by calculating the average score and percentage of validation results, then determining the validity criteria. The results of the validation of materials, language, and media each scored 83.75%; 98%; and 91.25%. The assessment of the product's level of suitability received an average score of 91%, which means it is very valid and very suitable for use.

Citation :

Sari, Susi Novita & Cacik, Sri. (2025). Kelayakan E-Modul Berbasis Proyek dan *Scientific Approach* untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa *Jurnal Kiprah Pendidikan*, 4(3),199-209. DOI: <https://doi.org/10.33578/kpd.v4i3.p199-209>.

PENDAHULUAN

Sistem pendidikan pada abad 21 menghendaki proses pembelajaran yang berpusat pada siswa atau *student centered* (Salsabila & Nawawi, 2023). Pendidikan abad 21 tidak hanya mementingkan keterampilan akademik, tetapi juga keterampilan pendukung lainnya. Siswa membutuhkan keterampilan abad 21 atau yang dikenal sebagai 4C, yaitu *critical thinking* (berpikir kritis), *collaboration* (kolaborasi), *creativity* (berpikir kreatif), dan *communication* (komunikasi) (Sari & Trisnawati, 2019). Salah satu dari keempat keterampilan tersebut yang penting untuk dikuasai siswa adalah keterampilan berpikir kreatif. Keterampilan berpikir kreatif ialah salah satu

keterampilan yang menuntut siswa dapat memandang sesuatu dari berbagai sudut pandang sehingga dapat menciptakan solusi baru untuk menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan (Fitriyah & Ramadani, 2021). Siswa yang memiliki keterampilan berpikir kreatif, diharapkan mampu memunculkan gagasan yang dapat menjadi jalan keluar melalui proses pembelajaran.

Berdasarkan observasi awal yang telah dilakukan, secara umum menunjukkan bahwa tingkat keterampilan berpikir kreatif siswa masih tergolong rendah hingga sedang. Sangat sedikit siswa yang mencapai kategori tinggi atau sangat kreatif. Hal ini juga diperkuat dengan data-data dari penelitian terdahulu yang telah dipublikasikan seperti penelitian yang dilakukan oleh Jamnais et al., (2024) yang menunjukkan bahwa rata-rata tingkat kemampuan berpikir kreatif siswa sebesar 28,13 % yang menunjukkan kategori kelompok sedang. Pada penelitian Abidin et al., (2018) siswa yang mampu menjawab soal dengan baik mencapai 36.6%, berdasarkan hasil tes tersebut dapat dikatakan kemampuan berpikir kreatif siswa masih terbilang rendah.

Rendahnya keterampilan berpikir kreatif dapat disebabkan karena masih terbatasnya media pembelajaran yang mampu mengoptimalkan peningkatan kreativitas siswa (Cintia et al., 2018). Hal ini terjadi karena media pembelajaran konvensional belum mendukung munculnya kreativitas siswa, sehingga proses pembelajaran masih berpusat kepada guru. Ketersediaan media pembelajaran yang mendukung dan menstimulus kreativitas siswa masih sedikit. Media pembelajaran yang interaktif dan mampu memfasilitasi keterampilan berpikir kreatif sangat penting untuk peningkatan keterampilan berpikir kreatif siswa.

Berdasarkan hal tersebut, maka sangat diperlukan pengembangan media pembelajaran yang mampu mendukung munculnya keterampilan berpikir kreatif. Salah satu media pembelajaran yang dapat dijadikan sebagai media pembelajaran interaktif yang efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif adalah modul elektronik (e-modul). E-modul merupakan modul dalam bentuk digital, yang terdiri dari teks, gambar, atau keduanya yang berisi materi digital disertai dengan simulasi yang dapat dengan mudah diakses dan digunakan dalam pembelajaran (Herawati & Muhtadi, 2020). Pembelajaran dapat berlangsung dengan efektif dan interaktif jika menggunakan e-modul karena dapat membantu siswa yang mengalami kesulitan dalam belajar untuk belajar secara mandiri dan dapat mengukur tingkat pemahamannya sendiri (Lastri, 2023).

Penggunaan e-modul tentunya juga harus dikolaborasi dengan beberapa pendekatan dan model pembelajaran yang sesuai dengan keterampilan berpikir kreatif. Pendekatan yang dapat digunakan adalah pendekatan ilmiah atau *scientific approach*. *Scientific approach* ialah suatu pendekatan dalam pembelajaran yang dirancang khusus sehingga siswa dapat membangun konsep, hukum atau prinsip materi pelajaran oleh sendirinya sehingga dapat meningkatkan kreativitas (Novili et al., 2017). Selain itu, model pembelajaran yang tepat juga diperlukan dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif, salah satunya adalah model *Project Based Learning* (PjBL) atau Pembelajaran Berbasis Proyek. Model pembelajaran berbasis proyek adalah model pembelajaran yang berfokus pada konsep dan prinsip inti sebuah disiplin, memfasilitasi siswa untuk berinvestigasi, pemecahan masalah, dan tugas-tugas bermakna lainnya, berpusat pada siswa dan menghasilkan produk nyata (Rati et al., 2017). Dengan adanya kolaborasi antara e-modul, pendekatan ilmiah, dan model pembelajaran berbasis proyek yang saling melengkapi antara lain kemudahan akses, interaktif, berpusat pada siswa dan menumbuhkan ide-ide kreatif yang menjadi solusi dapat menumbuhkan sinergi yang baik dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif.

Hal ini juga dikuatkan dengan beberapa penelitian terkait, bahwa *scientific approach* dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa (Purwaningrum, 2016). Selain itu, penelitian lain juga menunjukkan bahwa model pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan keterampilan

Data hasil validasi akan dianalisis dengan menggunakan rumus:

$$\text{Persentase Tingkat Validitas} = \frac{\text{Jumlah Skor Jawaban Penilaian Ahli}}{\text{Jumlah Skor Jawaban Tertinggi}} \times 100\%$$

Setelah mendapatkan nilai validitas dari setiap ahli, kemudian dijumlahkan dan dirata-rata untuk mendapat persentase validitas secara keseluruhan. Kriteria validitas yang digunakan adalah kriteria yang dikembangkan oleh Arikunto (2013).

Tabel 1 Kriteria Validitas Menurut Penilaian Validator

Kriteria Validitas	Tingkat Validitas
90 % - 100 %	Sangat Valid
75 % - 89 %	Valid
65 % - 74 %	Cukup Valid
40 % - 64 %	Kurang Valid
0 % - 39 %	Tidak Valid

Tabel tersebut menyatakan bahwa produk dikategorikan valid apabila mendapat skor persentase nilai sebesar $\geq 75\%$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Produk yang dikembangkan adalah e-modul berbasis proyek dan *scientific approach* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa kelas VII. Produk pengembangan tersebut dibuat melalui proses desain melalui aplikasi canva untuk membuat visual yang menarik, *google form* untuk membuat soal latihan, *liveworksheet* untuk penugasan LKPD, dan *barcode* untuk mengakses *link* soal latihan, LKPD, dan asesmen, serta *heyzine flipbook* untuk mempublikasikan e-modul yang telah dibuat. Fitur-fitur yang ada pada e-modul ini yaitu fitur 5M (Mengamati, Menanya, Mengeksplorasi, Menganalisis, dan Mengkomunikasikan) yang berasal dari pendekatan *scientific approach* dan terdapat berbagai kuis, latihan soal berupa asesmen, serta LKPD yang memuat tahapan-tahapan yang ada pada model *Project Based Learning* disertai indikator keterampilan berpikir kreatif. Adapun indikator yang dimaksud adalah *fluence*, *flexibility*, orisinalitas, dan elaborasi (Wijayati et al., 2019). Proses selanjutnya yaitu validasi yang melibatkan ahli materi, bahasa, dan media yang relevan dan mahir dibidangnya. Analisis hasil validasi diharapkan dapat digunakan untuk memperbaiki produk sehingga dihasilkan produk yang layak untuk digunakan. Hasil penilaian validator untuk setiap ahli pada masing-masing aspek dihitung rata ratanya. Sehingga dapat diketahui penilaian setiap aspek yang telah ditentukan dan rata-rata keseluruhan untuk mengetahui kelayakan dari produk yang telah dikembangkan. Hasil validasi pada aspek Materi secara lengkap disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Validasi Ahli Materi

No.	Indikator Penilaian	Skor
1.	Kesesuaian materi e-modul berbasis proyek dan <i>scientific approach</i> dengan CP materi Ekologi dan Keanekaragaman Hayati sub materi Keanekaragaman Hayati Indonesia dan Pengaruh Manusia Terhadap Ekosistem.	4
2.	Kesesuaian materi e-modul berbasis proyek dan <i>scientific approach</i> dengan KD materi Ekologi dan Keanekaragaman Hayati sub materi Keanekaragaman Hayati Indonesia dan Pengaruh Manusia Terhadap Ekosistem.	4

3.	Kesesuaian materi e-modul berbasis proyek dan <i>scientific approach</i> dengan indikator pembelajaran materi Ekologi dan Keanekaragaman Hayati sub materi Keanekaragaman Hayati Indonesia dan Pengaruh Manusia Terhadap Ekosistem.	4
4.	Kesesuaian materi e-modul berbasis proyek dan <i>scientific approach</i> dengan tujuan pembelajaran materi Ekologi dan Keanekaragaman Hayati sub materi Keanekaragaman Hayati Indonesia dan Pengaruh Manusia Terhadap Ekosistem.	5
5.	Peta konsep yang ada pada e-modul dapat membantu responden dalam membangun pemahamannya terhadap materi.	5
6.	Materi dalam e-modul berbasis proyek dan <i>scientific approach</i> disusun secara sistematis sesuai dengan sistematika materi Ekologi dan Keanekaragaman Hayati sub materi Keanekaragaman Hayati Indonesia dan Pengaruh Manusia Terhadap Ekosistem.	4
7.	Materi dalam e-modul berbasis proyek dan <i>scientific approach</i> disusun secara jelas, sehingga mudah dipahami.	4
8.	Materi dalam e-modul berbasis proyek dan <i>scientific approach</i> disusun sesuai tingkat perkembangan kognitif responden.	4
9.	Materi dalam e-modul berbasis proyek dan <i>scientific approach</i> menambah kedalaman pemahaman responden terhadap materi Ekologi dan Keanekaragaman Hayati sub materi Keanekaragaman Hayati Indonesia dan Pengaruh Manusia Terhadap Ekosistem.	4
10.	Stimulus yang digunakan dalam e-modul berbasis proyek dan <i>scientific approach</i> sesuai dengan materi Ekologi dan Keanekaragaman Hayati sub materi Keanekaragaman Hayati Indonesia dan Pengaruh Manusia Terhadap Ekosistem.	4
11.	Komponen <i>scientific approach</i> dan <i>Project Based Learning</i> dapat terlihat dengan jelas pada e-modul dan sesuai dengan kebutuhan materi.	4
12.	Video yang ada pada e-modul berbasis proyek dan <i>scientific approach</i> dapat mendukung responden dalam memahami materi Ekologi dan Keanekaragaman Hayati sub materi Keanekaragaman Hayati Indonesia dan Pengaruh Manusia Terhadap Ekosistem.	4
13.	LKPD yang ada pada e-modul berbasis proyek dan <i>scientific approach</i> dapat mendukung responden dalam memahami materi Ekologi dan Keanekaragaman Hayati sub materi Keanekaragaman Hayati Indonesia dan Pengaruh Manusia Terhadap Ekosistem.	5
14.	Latihan soal yang ada pada e-modul berbasis proyek dan <i>scientific approach</i> dapat mendukung responden dalam memahami materi Ekologi dan Keanekaragaman Hayati sub materi Keanekaragaman Hayati Indonesia dan Pengaruh Manusia Terhadap Ekosistem.	4
15.	E-modul berbasis proyek dan <i>scientific approach</i> memuat keterampilan berpikir kreatif.	4
16.	Daftar pustaka yang digunakan pada e-modul sesuai dengan kebutuhan materi.	4
Jumlah Skor Penilaian Ahli		67
Total Skor Jawaban Tertinggi		80
Persentase Tingkat Validitas		83,75%

Berdasarkan hasil pada Tabel 2, mengenai aspek materi, penilaian validator ahli materi terhadap tingkat kevaliditasan e-modul berbasis proyek dan *scientific approach* adalah produk yang dikembangkan mendapatkan skor sebanyak 83,75%. Persentase skor ini didapatkan dari penjumlahan skor dari penilaian ahli pada tiap indikator dibagi dengan jumlah skor tertinggi yang bisa didapatkan jika menggunakan skala *likert* dengan rentang nilai 1-5, kemudian dikalikan dengan 100%. Adapun hasil validasi pada aspek kebahasaan secara lengkap disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil Validasi Ahli Bahasa

No.	Indikator Penilaian	Skor
1.	Struktur kalimat dalam e-modul berbasis proyek dan <i>scientific approach</i> mudah dipahami.	5
2.	Kalimat yang digunakan dalam e-modul berbasis proyek dan <i>scientific approach</i> sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar.	5
3.	Kalimat yang digunakan dalam e-modul berbasis proyek dan <i>scientific approach</i> komunikatif.	5
4.	Pemilihan tata bahasa dalam e-modul berbasis proyek dan <i>scientific approach</i> sesuai dengan tingkat intelektual siswa.	4

5.	Kalimat yang digunakan dalam e-modul berbasis proyek dan <i>scientific approach</i> tidak menimbulkan makna ganda.	5
6.	Kalimat yang digunakan dalam e-modul berbasis proyek dan <i>scientific approach</i> menimbulkan rasa ingin tahu responden.	5
7.	Kalimat pada petunjuk penggunaan e-modul berbasis proyek dan <i>scientific approach</i> mudah untuk dipahami, sehingga responden mudah untuk menggunakan e-modul tersebut.	5
8.	Kalimat yang digunakan pada e-modul berbasis proyek dan <i>scientific approach</i> menggunakan istilah sains, sehingga dapat menambah literasi sains responden.	5
9.	Komponen proyek dan <i>scientific approach</i> pada e-modul dapat dikomunikasikan kepada responden dengan kalimat yang mudah dipahami.	5
10.	Latihan soal dalam e-modul berbasis proyek dan <i>scientific approach</i> menggunakan kalimat yang mudah dipahami oleh responden.	5
Jumlah Skor Penilaian Ahli		49
Total Skor Jawaban Tertinggi		50
Persentase Tingkat Validitas		98%

Berdasarkan hasil pada Tabel 3, mengenai aspek kebahasaan, penilaian validator ahli bahasa terhadap tingkat kevaliditasan e-modul berbasis proyek dan *scientific approach* adalah produk yang dikembangkan mendapatkan skor sebanyak 98%. Persentase skor ini didapatkan dari penjumlahan skor dari penilaian ahli pada tiap indikator dibagi dengan jumlah skor tertinggi yang bisa didapatkan jika menggunakan skala *likert* dengan rentang nilai 1-5, kemudian dikalikan dengan 100%. Adapun hasil validasi pada aspek media secara lengkap disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4 Hasil Validasi Ahli Media

No.	Indikator Penilaian	Skor
1.	Cover e-modul berbasis proyek dan <i>scientific approach</i> sesuai dengan isi e-modul.	4
2.	Daftar isi pada e-modul berbasis proyek dan <i>scientific approach</i> menunjukkan bagian-bagian penting pada e-modul beserta nomor halamannya.	5
3.	Deskripsi e-modul berbasis proyek dan <i>scientific approach</i> menunjukkan kesesuaian e-modul dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan materi pokok.	5
4.	Deskripsi e-modul menunjukkan muatan <i>Scientific Approach</i> dan <i>Project Based Learning</i> yang dikemas dalam e-modul.	4
5.	E-modul berbasis proyek dan <i>scientific approach</i> dilengkapi dengan petunjuk penggunaan yang dapat memudahkan pengguna.	4
6.	E-modul berbasis proyek dan <i>scientific approach</i> memuat Capaian Pembelajaran (CP), Kompetensi Dasar (KD), dan tujuan pembelajaran yang berkesesuaian.	5
7.	E-modul berbasis proyek dan <i>scientific approach</i> dilengkapi dengan peta konsep yang memudahkan pengguna dalam memahami materi.	5
8.	E-modul berbasis proyek dan <i>scientific approach</i> dilengkapi dengan <i>table of contents</i> atau daftar isi yang dapat membantu pengguna dalam menggunakan e-modul.	5
9.	Komponen-komponen dalam e-modul berbasis proyek dan <i>scientific approach</i> mudah dipahami pengguna.	4
10.	Jenis huruf dan ukuran huruf yang digunakan pada e-modul berbasis proyek dan <i>scientific approach</i> tidak terlalu kecil sehingga memudahkan mahasiswa dan tidak terlalu besar sehingga membutuhkan banyak <i>space</i> pada halaman modul.	5
11.	Komposisi warna e-modul berbasis proyek dan <i>scientific approach</i> mengacu pada prinsip penggunaan warna media.	5
12.	Keterpaduan ilustrasi dengan teks, warna serta <i>layout</i> pada e-modul berbasis proyek dan <i>scientific approach</i> proporsional.	5
13.	Ilustrasi yang disajikan pada e-modul berbasis proyek dan <i>scientific approach</i> memiliki kesesuaian dengan materi.	4
14.	E-modul berbasis proyek dan <i>scientific approach</i> dilengkapi dengan video yang memudahkan pengguna untuk memahami materi.	4

15.	E-modul berbasis proyek dan <i>scientific approach</i> dilengkapi dengan latihan soal elektronik yang membantu pengguna untuk mengetahui tingkat pemahamannya terhadap materi.	4
16.	Tata cara penulisan daftar pustaka e-modul berbasis proyek dan <i>scientific approach</i> mengikuti tata cara penulisan yang lazim.	5
Jumlah Skor Penilaian Ahli		73
Total Skor Jawaban Tertinggi		80
Persentase Tingkat Validitas		91,25%

Berdasarkan hasil pada Tabel 4, mengenai aspek media, penilaian validator ahli media terhadap tingkat kevaliditasan e-modul berbasis proyek dan *scientific approach* adalah produk yang dikembangkan mendapatkan skor sebanyak 91,25%. Persentase skor ini didapatkan dari penjumlahan skor dari penilaian ahli pada tiap indikator dibagi dengan jumlah skor tertinggi yang bisa didapatkan jika menggunakan skala likert dengan rentang nilai 1-5, kemudian dikalikan dengan 100%. Adapun hasil validasi rata-rata dari ketiga aspek secara lengkap disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5 Hasil Validasi Rata-rata Keseluruhan

No.	Hasil Validasi Tiap Aspek	Persentase
1.	Hasil Validasi Ahli Materi	83,75%
2.	Hasil Validasi Ahli Bahasa	98,00%
3.	Hasil Validasi Ahli Media	91,25%
Total Skor Persentase		273%
Rata – Rata Skor Persentase		91%

Berdasarkan hasil pada Tabel 5, berisi tentang rata-rata tingkat keseluruhan validitas dari ketiga aspek. Persentase skor ini didapatkan dari penjumlahan skor dari penilaian 3 ahli pada tiap aspek yang meliputi ahli materi, bahasa, dan media dibagi dengan jumlah validator atau ahli. Penilaian validator ahli materi, bahasa, dan media terhadap tingkat kevaliditasan e-modul berbasis proyek dan *scientific approach* adalah produk yang dikembangkan mendapatkan rata-rata skor validitas sebesar 91%. Berdasarkan Tabel 1, mengenai kriteria validitas menurut penilaian validator, maka e-modul berbasis proyek dan *scientific approach* dapat dinyatakan sangat valid karena mendapatkan skor $\geq 75\%$ atau lebih dari 90 %.

Tabel 6 Hasil Revisi E-Modul

No.	Sebelum Direvisi	Setelah Direvisi
1.	Pada bagian <i>cover</i> kurang presisi	Perbaikan <i>cover</i> menjadi lebih presisi
2.	Belum adanya audio petunjuk	Penambahan audio petunjuk
3.	Tingkat kesulitan kuis belum sesuai	Tingkat kesulitan kuis telah disesuaikan
4.	Penulisan dan tata letak teks perlu diperbaiki	Perbaikan penulisan dan tata letak teks

Berdasarkan pada Tabel 6, untuk mendapat nilai hasil validasi yang terbaik, dalam pengembangan produk e-modul ini memerlukan perbaikan atau revisi pada beberapa aspek. Aspek yang mengalami perbaikan antara lain: segi media meminta untuk memperbaiki *cover* dan penambahan audio petunjuk yang interaktif, sehingga memudahkan pengguna. Segi materi, menyatakan kedalaman pertanyaan dalam kuis, yang awalnya tingkat kesulitan kuis belum sesuai dengan perkembangan kognitif, sehingga harus disesuaikan. Selain itu, dari segi bahasa telah dilakukan perbaikan penulisan kata serapan, kalimat ilmiah, dan tata letak teks menjadi lebih efektif dan efisien. Setelah e-modul direvisi sesuai saran yang diberikan, validator menyatakan bahwa e-modul siap untuk diimplementasikan.

Pembahasan

Produk e-modul berbasis proyek dan *scientific approach* dirancang dengan menggabungkan pendekatan ilmiah atau *scientific approach*, model pembelajaran berbasis proyek atau *Project Based Learning*, dan menggunakan prinsip pengembangan modul elektronik yang efektif dan mudah diakses dapat menampilkan karakteristik yang saling berkaitan dan melengkapi. Pendekatan ilmiah memiliki beberapa karakteristik yang harus dilengkapi, yaitu 5M (mengamati, menanya, mengumpulkan data atau mengeksplorasi, menalar, dan mengkomunikasikan) (Putri & Qosyim, 2021). Pada fase mengamati, disajikan sebuah ilustrasi berupa gambar yang menarik perhatian siswa terkait materi. Pada fase menanya, disediakan pertanyaan yang sesuai dengan materi dan disesuaikan dengan tingkat kesulitan pada tipe C4-C5. Pada fase mengeksplorasi, siswa diminta untuk lebih mengenal lingkungan sekitar, melakukan eksplorasi kemudian mendiskusikan permasalahan atau informasi yang ditemukan terkait dengan materi di lembar eksplorasi. Pada fase menalar, disediakan video ilustrasi terkait permasalahan lingkungan yang sesuai dengan materi, kemudian siswa diminta untuk menganalisis dan mengidentifikasi informasi mengenai permasalahan yang ada dalam video tersebut. Selanjutnya pada fase mengomunikasikan, dari hasil penalaran dan analisis yang telah didapatkan, siswa mempresentasikan hasil temuan atau hasil diskusi mengenai informasi yang menjadi solusi atau jawaban dari permasalahan dalam video ilustrasi yang disediakan. Hal ini menandakan e-modul yang dibuat tidak hanya menyajikan informasi berupa materi, namun juga mengajak siswa untuk terlibat secara langsung dalam pembelajaran ilmiah yang lebih mendalam.

Karakteristik tersebut dilengkapi dengan implementasi model pembelajaran berbasis proyek yang dimasukkan dalam Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang ada dalam e-modul, yang mana keseluruhan proses belajar melibatkan siswa secara aktif dalam suatu proyek yang berkaitan dengan materi. Adapun tahapan-tahapan atau sintaks yang harus ada dalam model PjBL yaitu mengidentifikasi pertanyaan mendasar, merancang rencana proyek, menyusun jadwal kegiatan, memonitor siswa dan kemajuan proyek, menguji hasil, dan mengevaluasi pengalaman (Nikmah et al., 2023). Fitur LKPD yang ada dalam e-modul dirancang sesuai dengan indikator tersebut sehingga dapat memfasilitasi siswa untuk menumbuhkan pemikiran yang kreatif dalam mencari solusi atau menemukan gagasan baru. Dengan demikian *scientific approach* menjadi kerangka kerja untuk proses siswa dalam menyelesaikan proyek yang memberikan pengalaman yang nyata dan tujuan yang sesuai untuk aplikasi pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki siswa.

Integrasi atau penggabungan prinsip pengembangan e-modul yang efektif dapat memastikan bahwa implementasi *scientific approach* dan *Project Based Learning* dalam pembelajaran dapat tersampaikan secara optimal. E-modul interaktif berbasis proyek berdampak positif terhadap perkembangan siswa (Dewi & Lestari, 2020). Dengan rancangan e-modul yang interaktif melalui fitur-fitur yang melengkapi berupa gambar, video, dan audio yang menarik, adaptif, dan mudah diakses dapat meningkatkan pengalaman belajar siswa dan kreativitas siswa. Selain itu, didukung dengan evaluasi berupa kuis online, asesmen formatif, dan asesmen sumatif yang terintegrasi. Hal tersebut membuat siswa dilatih secara mandiri untuk memantau kemajuan mereka dalam memahami konsep ilmiah, memunculkan kreativitas dalam pembelajaran.

Validasi oleh ahli materi dilakukan untuk menilai kelayakan isi, penyajian, dan komponen pada produk yang dibuat (Lauren et al., 2016). Berdasarkan hasil validasi yang dimuat pada Tabel 2, produk e-modul berbasis proyek dan *scientific approach*, ditinjau dari segi materi mendapatkan skor 83,75%. Penghitungan dengan skala *likert* yang mempunyai rentang skor 1-5. Materi yang disajikan telah sesuai dengan CP, KD, indikator pembelajaran mendapat skor 4 dari ahli materi. Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran, peta konsep yang mudah dipahami dan LKPD yang

memudahkan siswa memahami materi mendapatkan skor 5. Penyusunan materi yang sistematis, jelas, mudah dipahami, sesuai tingkat kognitif, memperdalam pemahaman, dilengkapi komponen stimulus, video, dan latihan soal yang jelas mendapatkan skor 4. Hal ini berarti bahwa masih diperlukan adanya pengembangan komponen dan peningkatan kesesuaian materi dengan beberapa aspek agar mendapatkan skor validitas yang lebih baik lagi. Saran yang diberikan ahli materi adalah melakukan perbaikan beberapa kata dalam materi agar lebih proporsional dan level latihan soal lebih ditingkatkan.

Validasi oleh ahli bahasa dilakukan untuk menguji kelengkapan bahasa dari segi kebahasaan yang digunakan pada produk yang dibuat (Hidayah et al., 2020). Hasil validasi yang dimuat dalam Tabel 3, produk e-modul berbasis proyek dan *scientific approach*, ditinjau dari segi kebahasaan mendapatkan skor 98%. Struktur kalimat yang digunakan dalam e-modul mudah dipahami sehingga mendapat skor 5. Kalimat sesuai dengan kaidah kebahasaan dan bersifat komunikatif mendapat skor 5. Kesesuaian pemilihan tata bahasa memperoleh skor 4. Kalimat yang digunakan dalam e-modul tidak menimbulkan makna ganda dan dapat memacu rasa ingin tahu, serta menggunakan istilah sains juga mendapatkan skor 5. Pada kalimat yang berisi petunjuk penggunaan mudah dipahami sehingga membuat siswa lebih mudah dalam menggunakannya mendapatkan skor 5. Komponen *scientific approach* dan *Project Based Learning* yang ada pada e-modul mudah dikomunikasikan dan latihan soal menggunakan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa mendapatkan skor 5. Hal ini berarti bahwa dari aspek kebahasaannya telah memenuhi kelayakan, namun ahli bahasa juga menyarankan untuk memperbaiki pemilihan tata bahasa.

Validasi oleh ahli dilakukan untuk mengetahui kelayakan dari media pembelajaran dan mengetahui kelemahan dari media tersebut (Hapsari & Zulherman, 2021). Hasil validasi yang dimuat dalam Tabel 4, produk e-modul berbasis *scientific approach* dan *Project Based Learning*, ditinjau dari segi media mendapatkan skor 91,25%. Desain cover atau sampul mendapatkan skor 4. E-modul memuat daftar isi yang berisi aspek yang ada di dalamnya mendapatkan skor 5. Deskripsi e-modul sesuai dengan Capaian Pembelajaran mendapat skor 5. E-modul memuat CP, KD, TP, dilengkapi peta konsep dan daftar isi mendapatkan skor 5. Deskripsi materi sesuai dengan muatan, petunjuk penggunaan memudahkan siswa mendapatkan skor 4. E-modul memuat komponen *scientific approach* dan *Project Based Learning* dengan jelas mendapatkan skor 4. Komposisi warna, huruf, ukuran keterpaduan ilustrasi dengan *background* dan materi serta penulisan daftar pustaka yang tepat juga mendapatkan skor 5. Video yang dicantumkan dalam e-modul dan latihan soal *online* yang terintegrasi mendapat skor 4. Saran yang diberikan oleh ahli media adalah memperbaiki *cover* dan menambahkan audio pada petunjuk penggunaan agar lebih interaktif.

Berdasarkan skor yang didapatkan dari ketiga validator yaitu ahli materi, bahasa, dan media kemudian dihitung rata-rata skor validitas keseluruhan yang terdapat pada Tabel 5. Penilaian terhadap tingkat kevaliditasan e-modul berbasis proyek dan *scientific approach* mendapatkan rata-rata skor validitas sebesar 91% yang berarti sangat valid. Secara keseluruhan e-modul berbasis proyek dan *scientific approach* sangat layak untuk digunakan.

SIMPULAN DAN REKOMENDASI

Produk e-modul berbasis proyek dan *scientific approach* dirancang dengan menggabungkan model pembelajaran berbasis proyek atau *Project Based Learning*, *scientific approach*, dan menggunakan prinsip pengembangan modul elektronik yang efektif dan mudah diakses dapat menampilkan karakteristik yang saling berkaitan dan melengkapi. Hasil validasi produk e-modul berbasis *scientific approach*, ditinjau dari segi materi, bahasa, dan media masing-masing

mendapatkan skor 83,75%; 98%; dan 91,25%. Penilaian terhadap tingkat kelayakan e-modul berbasis proyek dan *scientific approach* mendapatkan rata-rata skor validitas sebesar 91% yang berarti sangat valid. Secara keseluruhan e-modul berbasis proyek dan *scientific approach* sangat layak untuk digunakan. Rekomendasi untuk penelitian sejenis berikutnya adalah untuk mengimplementasikan, sehingga dapat menguji kepraktisan dan keefektifan dari produk yang dibuat.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, J., Rohaeti, E. E., & Afrilianto, M. (2018). Analisis Kemampuan Berfikir Kreatif Matematis Siswa Smp Kelas VIII Pada Materi Bangun Ruang. *JPMI : Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 1(4), 779–784. <https://doi.org/10.29407/nor.v5i1.12096>
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian : Sebuah Pendekatan Praktik*. Rineka Cipta.
- Cintia, N. I., Kristin, F., & Anugrahaeni, I. (2018). PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN DISCOVERY LEARNING INCREASING STUDENTS ' THINKING CREATIVE ABILITY AND. *Perspektif Ilmu Pendidikan*, 32(1), 69–77.
- Dewi, M. S. A., & Lestari, N. A. P. (2020). E-Modul Interaktif Berbasis Proyek Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Imiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(3), 433–441.
- Fitriyah, A., & Ramadani, S. D. (2021). Pengaruh Pembelajaran STEAM Berbasis PiBL (Project-Based Learning) Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Dan Berpikir Kritis. *Journal of Education*, 3(1), 1–7. <https://doi.org/10.26737/jpmi.v1i1.76>
- Hapsari, G. P. P., & Zulherman, Z. (2021). Pengembangan Media Video Animasi Berbasis Aplikasi Canva untuk Meningkatkan Motivasi dan Prestasi Belajar Siswa. *Jurnal Basicedu*, 5(4), 2384–2394. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i4.1237>
- Herawati, N. S., & Muhtadi, A. (2020). Pengembangan Modul Elektronik (E-MODUL) Interaktif Pada Mata Pelajaran Kimia Kelas XI IPA SMA. *Jurnal At-Tadbir STAI Darul Kamal NW Kembang Kerang*, 4(1), 57–69. <http://ejournal.kopertais4.or.id/sasambo/index.php/atTadbir>
- Hidayah, N., Wahyuni, R., & Hasnanto, A. T. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Gambar Berseri Berbasis Pop-Up Book Untuk Meningkatkan Keterampilan Menulis Narasi Bahasa Indonesia. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Dasar*, 7(1), 59–66. <http://ejournal.radenintan.ac.id/index.php/terampil/index>
- Jamnais, E., Munawarah, F., Hidayati, Y., Rosidi, I., & Fikriyah, A. (2024). Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas VII Pada Mata Pelajaran IPA. *Jurnal Natural Science Educational Research*, 7(1), 68–76.
- Lastri, Y. (2023). Pengembangan Dan Pemanfaatan Bahan Ajar E-Modul Dalam Proses Pembelajaran. *Jurnal Citra Pendidikan (JCP)*, 3(3), 1139–1146. <https://doi.org/10.38048/jcp.v3i3.1914>
- Lauren, I., Harahap, F., & Gultom, T. (2016). Uji Kelayakan Penuntun Praktikum Genetika Berbasis Keterampilan Proses Sains Berdasarkan Ahli Materi dan Ahli Desain. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 6(1), 206–212. <https://doi.org/10.24114/jpb.v6i1.4322>
- Lestari, I., & Ilhami, A. (2022). Penerapan Model Project Based Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa SMP : Systematic Review. *Lensa (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 12(2), 135–144. <https://doi.org/10.24929/lensa.v12i2.238>
- Nikmah, A., Shofwan, I., & Loretha, A. F. (2023). Implementasi Metode Project Based Learning untuk Kreativitas pada Anak Usia Dini. *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*,

7(4), 4857–4870. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v7i4.4999>

- Novili, W. I., Utari, S., Saepuzaman, D., & Karim, S. (2017). Penerapan Scientific Approach dalam Upaya Melatihkan Literasi Saintifik dalam Domain Kompetensi dan Domain Pengetahuan Siswa SMP pada Topik Kalor. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 8(1), 57–63. <https://doi.org/10.26877/jp2f.v8i1.1338>
- Purwaningrum, J. P. (2016). Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Melalui Discovery Learning Berbasis Scientific Approach. *Refleksi Edukatika*, 6(2), 145–157. <https://doi.org/10.24176/re.v6i2.613>
- Putri, A. A., & Qosyim, A. (2021). Validitas Perangkat Pembelajaran Saintifik 5M untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi dan Hasil Belajar Siswa SMP pada Materi Sistem Pernapasan. *Pensa E-Jurnal: Pendidikan Sains*, 9(1), 7–16. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/pensa/article/view/38484>
- Rati, N. W., Kusmaryatni, N., & Rediani, N. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Kreativitas Dan Hasil Belajar Pendidikan Ipa Sd Mahasiswa Pgsd Undiksha Upp Singaraja. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 6(1), 60–71. <https://doi.org/10.23887/jpi-undiksha.v6i1.9059>
- Salsabila, A., & Nawawi, E. (2023). Perwujudan Profil Pelajar Pancasila Pada Pendidikan Abad Ke-21 Di SMA Negeri 1 Palembang. *Jurnal Pengabdian West Science*, 2(01), 98–108. <https://doi.org/10.58812/jpws.v2i01.164>
- Sari, A. K., & Trisnawati, W. W. (2019). Integrasi Keterampilan Abad 21 Dalam Modul Sociolinguistics: Keterampilan 4C (Collaboration, Communication, Critical Thinking, Dan Creativity). *Jurnal Muara Pendidikan*, 4(2), 455–466. <https://doi.org/10.52060/mp.v4i2.179>
- Wijayati, N., Sumarni, W., & Supanti, S. (2019). Improving Student Creative Thinking Skills Through Project Based Learning. *KnE Social Sciences*, 2019, 408–421. <https://doi.org/10.18502/kss.v3i18.4732>