

Kelayakan Modul IPA Berbasis *Project Based Learning* Terintegrasi Literasi Sains

Faqih Abdul Bashir¹, Sarwanto², Baskoro Adi Prayitno³

^{1,2,3}Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

faqihab12@gmail.com

Abstrak. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui kelayakan modul IPA Berbasis *Project Based Learning* terintegrasi literasi sains. Penelitian ini menggunakan penelitian pengembangan yaitu yang diimplementasikan dalam pembuatan modul IPA berbasis *project based learning* (PjBL) terintegrasi literasi sains ini mengadaptasi dari model Borg and Gall. Hasil penelitian adalah data kualitatif dan kuantitatif. Hasil dari validasi dan hasil uji coba yaitu berupa angka yang nantinya akan di deskripsikan. Hasil kelayakan modul pembelajaran dinyatakan valid, jika modul pembelajaran memenuhi syarat layak dengan skor dari seluruh unsur yang terdapat pada angket. Secara keseluruhan hasil uji validitas ahli menunjukkan bahwa kelayakan isi modul kategori sangat baik dan layak, kelayakan penyajian pembelajaran kategori sangat baik dan layak, pada kelayakan bahasa menempati kategori sangat baik dan layak. *Preliminary Field Testing* dilanjutkan dengan mengetahui validasi praktisi Pendidikan dan respon peserta didik pada modul, secara keseluruhan hasil uji praktisi Pendidikan menunjukkan bahwa modul sangat baik dan layak digunakan. Rata-rata hasil penilaian modul pada keseluruhan aspek adalah kriteria baik, maka modul layak untuk digunakan. Tahapan penelitian selanjutnya menguji respon peserta didik kelompok besar. Rata-rata hasil penilaian modul pada keseluruhan aspek adalah kriteria baik, maka modul layak untuk digunakan.

Kata kunci: Modul, *Project Based Learning*, Literasi Sains

1. Pendahuluan

Era globalisasi dan perkembangan teknologi informasi yang pesat membuat keterampilan berpikir kritis (Rakhimov & Rakhimova, 2021) dan kemandirian belajar (Saleem et al., 2021) menjadi sangat penting bagi peserta didik. Globalisasi telah memperluas akses informasi dan memfasilitasi pertukaran pengetahuan lintas batas, sehingga menuntut peserta didik untuk mampu menganalisis informasi secara kritis dan mengelola pembelajaran mereka secara mandiri (Thornhill-Miller et al., 2023). Berpikir kritis membantu peserta didik mengidentifikasi kebenaran setiap informasi di era perkembangan teknologi informasi sehingga tidak terjerumus pada kesalahpahaman informasi.

Di sisi lain, Revolusi Industri 4.0 juga telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai aspek kehidupan termasuk pendidikan. Era ini ditandai dengan integrasi teknologi digital, kecerdasan buatan (AI), Internet of Things (IoT), dan big data dalam berbagai bidang (Hansen & Bøgh, 2021). Perubahan ini tidak hanya mempercepat laju inovasi, tetapi juga menciptakan tantangan baru yang memerlukan keterampilan abad ke-21, seperti berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan kemandirian belajar. Untuk menghadapi tantangan dan

memanfaatkan peluang yang muncul akibat globalisasi dan Revolusi Industri 4.0, peserta didik perlu dibekali dengan keterampilan abad ke-21. Keterampilan ini sangat penting untuk memastikan mereka dapat beradaptasi dengan cepat terhadap perubahan, memecahkan masalah yang kompleks, dan bekerja secara efektif dalam lingkungan yang dinamis dan kolaboratif. Namun, berdasarkan studi pendahuluan yang penulis lakukan, banyak peserta didik masih mengalami kesulitan dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kemandirian belajar. Proses pembelajaran yang cenderung konvensional dan berpusat pada guru sering kali menghambat perkembangan keterampilan berpikir kritis dan kemandirian belajar. Selama proses pembelajaran, guru hanya memberikan penjelasan garis besar materi secara bertahap pada setiap pertemuan menggunakan slide PowerPoint. Kemudian, guru memberikan penugasan kepada peserta didik dan melakukan penilaian atas kinerja mereka. Selain itu, metode pembelajaran yang berpusat pada guru (*teacher centered learning*) masih sering digunakan, di mana guru lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran, sehingga peserta didik cenderung kurang aktif selama proses pembelajaran. Dalam pelaksanaan pembelajaran, peserta didik tidak dibekali dengan bahan ajar yang dapat digunakan sebagai pendukung proses pembelajaran di sekolah maupun secara mandiri di rumah. Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan bahan ajar yang mampu mendorong keaktifan peserta didik selama pembelajaran serta bahan ajar praktis yang dapat digunakan kapan saja dan di mana saja tanpa terhalang oleh ruang dan waktu. Pembelajaran yang didominasi oleh metode ceramah dan hafalan kurang memberikan ruang bagi peserta didik untuk berpikir secara kritis dan mandiri (Maysiska Ruci et al., 2023).

Hal ini berkaitan erat dengan salah satu jenis bahan ajar yaitu modul. Modul disusun dengan tujuan agar dapat digunakan oleh peserta didik untuk belajar secara mandiri. Lebih jelasnya Prastowo (2015) menyatakan bahwa penyusunan bahan ajar modul yang terstruktur dan penggunaan bahasa yang sesuai dengan kondisi peserta didik bertujuan untuk mendorong mereka belajar secara mandiri dengan sedikit arahan dari pendidik. Sejalan dengan itu Hosnan (2016) menyatakan bahwa penggunaan modul dalam kegiatan pembelajaran berperan sebagai faktor pendukung tercapainya pembelajaran yang efektif dan mampu mendukung peningkatan hasil belajar peserta didik.

Modul pembelajaran yang dirancang dengan baik bisa menjadi solusi untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kemandirian belajar siswa. Modul merupakan sumber belajar yang ideal karena dapat digunakan secara mandiri oleh siswa (Akbar, 2013). Selain itu di dalam modul terdapat komponen-komponen yang dapat membantu peserta didik untuk memahami materi pelajaran secara komprehensif. Komponen-komponen yang dimaksud meliputi materi, lembar kerja (baik untuk praktikum maupun non-praktikum), serta lembar kegiatan peserta didik. (Sudjana, 2007).

Aktivitas *Project Based Learning* yang mampu memberdayakan keterampilan berpikir kritis dan kemandirian belajar peserta didik dapat diintegrasikan dalam bentuk bahan ajar (Dumitrescu et al., 2014). Kegiatan pembelajaran yang ada di dalam modul dapat menggunakan langkah-langkah model pembelajaran. Selain itu, Modul *Project Based*

Learning dapat diintegrasikan dengan literasi sains. (Chiappetta & Koballa, 2010) mengemukakan bahwa, karakteristik literasi sains ditandai oleh empat kategori, yaitu: 1) *science as the body knowledge*; 2) *science as the investigative of nature*; 3) *science as a way of thinking*; 3) *interaction of science, environment, technology, and society*. Swartz dalam Arifani (2017) menyatakan bahwa dalam konsep literasi sains siswa dapat mengembangkan pemahaman tentang apa yang dipelajari menjadi sebuah skema konseptual dan menghubungkan antara skema tersebut dengan pemahaman umum mereka, kemampuan prosedural, dan penggunaan teknologi juga termasuk kedalam literasi sains. Sehingga literasi sains mampu memberdayakan keterampilan berpikir kritis dan kemandirian peserta didik dalam belajar.

Melalui langkah-langkah pembelajaran *Project Based Learning* yang diintegrasikan Literasi Sains ke dalam modul maka keterampilan berpikir kritis dan kemandirian belajar peserta didik dapat diberdayakan. Modul yang demikian mendorong peserta didik untuk berpikir kritis melalui tugas-tugas analitis dan reflektif serta mendukung kemandirian belajar dengan menyediakan panduan yang jelas dan kegiatan yang merangsang inisiatif belajar. Beberapa penelitian telah dilakukan dalam rangka pengembangan modul peserta didik. Penelitian oleh Ruganda et al., (2021) menyatakan bahwa e-modul fisiologi tumbuhan bertema *Contextual Teaching and Learning (CTL)* memperoleh nilai 92,21% dengan kategori sangat valid. Selain itu, nilai kepraktisannya yang didasarkan pada rata-rata penilaian dosen dan mahasiswa mencapai 88,58%, yang termasuk dalam kategori sangat praktis. Dengan demikian, modul ini dapat dinyatakan valid dan praktis untuk digunakan dalam kegiatan belajar mengajar. Penelitian lain oleh Sholihah et al., (2021) Berdasarkan hasil perhitungan angket validitas dan kepraktisan, modul bertema kontekstual dinyatakan sangat layak dan sangat praktis. Hal ini didukung oleh rata-rata persentase nilai uji kelayakan yang mencapai 86%, serta rata-rata persentase nilai uji kepraktisan yang mencapai 93%. Namun, penerapan modul tersebut masih belum merata dan optimal di berbagai jenjang pendidikan. Oleh karena itu, penting untuk mengembangkan dan mengimplementasikan modul pembelajaran yang efektif guna meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kemandirian belajar peserta didik.

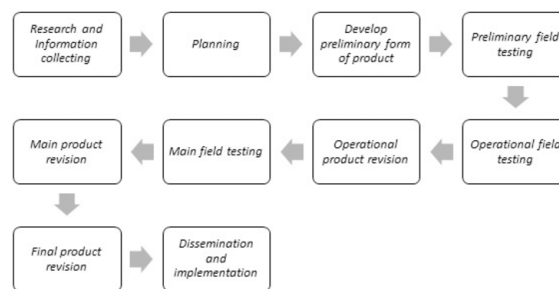
Dengan latar belakang tersebut, artikel ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan modul pembelajaran dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kemandirian belajar, terutama dalam konteks era globalisasi, Revolusi Industri 4.0, dan keterampilan abad ke-21.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada semester genap tahun ajaran 2023-2024 di MTs N 1 Wonogiri. Sampel dalam penelitian ini adalah sebagian kecil siswa dari kelas 8 berjumlah 10 orang siswa pada tahap uji tahap awal, pada tahap selanjutnya dilakukan penelitian pada 35 peserta didik.

Penelitian ini termasuk ke dalam jenis *Research and Development (R&D)*. Metode penelitian dan pengembangan adalah pendekatan ilmiah untuk meneliti, merancang, memproduksi, dan menguji kevalidan produk yang dihasilkan. (Sugiyono, 2008). Pada penelitian ini produk yang dikembangkan melalui metode *research and development* berupa modul IPA berbasis *project based learning (PjBL)* terintegrasi literasi sains dengan tujuan untuk dapat dijadikan sebagai media pembelajaran guna meningkatkan kualitas pembelajaran.

Tahapan penelitian dan pengembangan yang diimplementasikan dalam pembuatan modul IPA berbasis *project based learning (PjBL)* terintegrasi literasi sains ini mengadaptasi dari model *Borg and Gall*. Model penelitian dan pengembangan Borg and Gall sendiri memiliki 10 tahapan yaitu: *research and information collecting, planning, develop preliminary form of product, preliminary field testing, main product revision, main field testing, operational product revision, operational field testing, final product revision, dissemination and implementation*. Detail dari prosedur penelitian dan pengembangan model Borg and Gall dapat diamati pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Model Borg and Gall

Pelaksanaan penelitian pengembangan pembuatan modul IPA berbasis *project based learning (PjBL)* terintegrasi literasi sains dilaksanakan sampai tahap *operational field testing*. Tahapan *preliminary field testing* dilakukan uji kelayakan produk yang didasarkan kepada aspek materi, media, penyajian pembelajaran, bahasa, dan kegrafikan dengan menggunakan angket *expert judgement*, praktisi pendidikan dan respon peserta didik pada kelompok kecil. Setelah dilakukan revisi produk untuk menghasilkan draft produk II, selanjutnya dilaksanakan tahapan *operational field testing*. Tahapan ini untuk menguji kelayakan pada peserta didik dalam kelompok besar. Teknik pengumpulan data menggunakan instrumen berupa angket untuk memperoleh data mengenai kelayakan dari modul IPA berbasis *project based learning (PjBL)* terintegrasi literasi sains. Angket validasi modul Ahli Materi terdiri dari tujuh belas item yang mencakup aspek kualitas isi (kesesuaian, keakuratan, kelengkapan isi) dan kualitas instruksional (sistematika penyajian, motivasi peserta didik). Sementara itu, angket validasi modul Ahli Media terdiri dari delapan item dengan fokus pada komunikasi visual (kerapian, ketepatan, keterbacaan) dan aspek

teknis (navigasi, kemudahan). Angket validasi Ahli Pembelajaran terdiri dari delapan item yang menilai keterlaksanaan dan kesesuaian isi. Sedangkan angket validasi modul Ahli Bahasa terdiri dari delapan item yang mempertimbangkan aspek komunikatif (bahasa komunikatif) dan akurasi istilah (ketepatan penyusunan kalimat). Angket Praktisi Pendidikan terdiri dari Sembilan aspek yang berkaitan dengan isi modul, keterbacaan, penyajian dan Bahasa. Angket respon peserta didik untuk mengetahui respon peserta didik terhadap modul IPA berbasis *project based learning (PjBL)* terintegrasi literasi sains yang dihasilkan. Respon peserta didik meliputi pendapat/tanggapan peserta didik terhadap modul pembelajaran.

Data yang diperoleh selanjutnya dilakukan analisis secara deskriptif kuantitatif dan kualitatif. Data dijadikan sebagai dasar untuk mengembangkan dan merevisi/ memperbaiki modul ajar hingga diperoleh modul ajar yang layak. Hasil penilaian validator terhadap tiap-tiap indikator dalam seluruh aspek diukur dengan menggunakan skala likert. Skala likert adalah sejumlah pernyataan baik negatif maupun positif tentang sebuah objek (Ernawati, 2017). Prinsip utama skala likert sendiri ialah menentukan kedudukan objek ke dalam suatu kontinum mulai dari yang sangat negatif hingga kontinum yang sangat positif. Lembar validasi pada penelitian ini menggunakan empat skala jawaban butir untuk setiap indikator pada masing-masing aspek. Skor 4 untuk sangat baik, sangat sesuai, sangat layak atau sangat jelas. Skor 3 berarti baik, sesuai, layak atau jelas. Skor 2 berarti tidak baik, tidak sesuai, tidak layak atau tidak jelas. Skor 1 untuk sangat tidak baik, sangat tidak sesuai, sangat tidak layak atau sangat tidak jelas.

Validasi modul pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan pengukuran yang menghasilkan data kuantitatif yang akurat, yaitu dengan menggunakan skala (Sugiyono, 2008) Skala pengukuran validasi bahan ajar modul yang digunakan dalam penelitian ini adalah Skala Likert. Menurut (Sugiyono, 2008) Skala Likert adalah skala yang dapat digunakan untuk mengukur sikap, pendapat dan persepsi seseorang tentang objek atau fenomena tertentu.

Hasil pengisian angket oleh Ahli, penilaian Guru, dan penilaian peserta didik dianalisis dengan kuantifikasi data dari angket dan dikategorikan ke dalam lima kriteria menurut (Azwar, 2007) pada Tabel 3.1. Menurut (Azwar, 2007) modul layak digunakan dari aspek materi, media, dan bahasa karena telah memenuhi kriteria minimal cukup.

Tabel 2.1 Kategori Penilaian Modul

Interval Skor Hasil Penilaian	Kategori
$M_i + 1,5 S_{bi} < X$	Sangat Baik
$M_i + 0,5 S_{bi} < X \leq M_i + 1,5 S_{bi}$	Baik
$M_i - 0,5 S_{bi} < X \leq M_i + 0,5 S_{bi}$	Cukup
$M_i - 1,5 S_{bi} < X \leq M_i - 0,5 S_{bi}$	Kurang
$X \leq M_i - 1,5 S_{bi}$	Sangat Kurang

Keterangan:

X	= Skor responden
Mi	= Mean ideal
Sbi	= Simpangan baku ideal
Mi	= $\frac{1}{2}$ (skor maksimum ideal + skor minimum ideal)
Sbi	= $\frac{1}{6}$ (skor maksimum ideal - skor minimum ideal)

3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Borg & Gall, (1983) menyatakan bahwa penelitian dan pengembangan (R&D) dalam bidang pendidikan adalah proses yang digunakan untuk mengembangkan dan mengesahkan produk-produk pendidikan. Sedangkan menurut Sugiyono, (2008) menjelaskan bahwa penelitian dan pengembangan bertujuan untuk mengembangkan suatu produk yang sudah ada.

Kelayakan modul ajar pembelajaran IPA dapat dilihat dari skor nilai angket yang diisi oleh ahli pada saat proses validasi. Pada validasi ahli penulis melakukan uji ahli dengan melibatkan ahli pembelajaran, ahli, Bahasa dan ahli media. Masing-masing ahli memiliki latar belakang pendidikan dan keahlian. Penulis melibatkan sebanyak tiga orang masing-masing ahli pembelajaran, media dan Bahasa dari Universitas Sebelas Maret. Penulis melibatkan tiga praktisi Pendidikan yaitu Guru di beberapa MTs Negeri di Wonogiri yang telah menempuh jenjang S2 dan mengabdikan minimal 10 tahun. Selain itu penulis meneliti respon sebanyak 45 peserta didik yang terbagi 10 peserta didik pada skala kecil dan 35 peserta didik pada skala besar. Hasil validasi ahli ditunjukkan pada Tabel 3.1

Tabel 3.1. Hasil Validasi Ahli

No.	Validator	Skor Rata-rata	Kriteria	Keputusan
1	Ahli Materi	58	Sangat Baik	Layak
2	Ahli Media	28	Sangat Baik	Layak
3	Ahli Pembelajaran	28	Sangat Baik	Layak
4	Ahli Bahasa	38	Sangat Baik	Layak

3.1 Validasi Aspek Materi

Isi atau muatan materi dalam pengembangan modul IPA berbasis *project based learning (PjBL)* terintegrasi literasi sains merupakan hal yang vital. Isi atau materi ini nantinya berperan dalam memberi informasi kepada peserta didik selama melaksanakan kegiatan pembelajaran. Oleh sebab itu penting adanya sebuah validasi aspek isi dari modul yang sedang dikembangkan. Pada tahapan *preliminary field testing*, validasi aspek isi dilakukan dengan *expert judgement*, praktisi Pendidikan dan respon peserta didik. Ruang lingkup penilaian validasi aspek isi didasarkan pada tiga indikator utama: cakupan materi, keakuratan materi, dan kemutakhiran kontekstual. Penilaian terhadap kevalidan isi modul penting untuk dilakukan, sebagaimana diungkapkan oleh (Hudha et al., 2017) penilaian

modul pembelajaran harus mempertimbangkan kelayakan isi dan cara penyajiannya. Hal senada juga disampaikan oleh (Hannum et al., 2019) bahwasanya validasi materi atau isi menunjukkan kelayakan dalam penggunaan atau pengembangan modul pembelajaran. Modul yang dinilai layak dari hasil validasi adalah modul yang dinilai tepat sasaran terhadap tujuan modul dibuat. Validasi materi atau isi sendiri dapat dibuktikan melalui ahli materi yang memberikan kategori baik dan layak atas materi atau isi modul pembelajaran.

Hasil validasi terhadap aspek isi modul IPA berbasis *project based learning (PjBL)* terintegrasi literasi sains berdasarkan validator 1 mendapatkan skor sebesar 60, validator 2 mendapatkan skor sebesar 57, validator 3 mendapatkan skor sebesar 57, rata-rata skor yang didapatkan sebesar 58, sehingga masuk dalam kriteria sangat baik dan layak digunakan untuk kegiatan pembelajaran. Berdasarkan hasil *scoring* yang diberikan oleh ahli materi, dapat ditarik simpulan bahwa isi atau materi yang termuat dalam modul IPA berbasis *project based learning (PjBL)* terintegrasi literasi sains sudah terbilang sangat baik dan layak digunakan untuk kegiatan pembelajaran.

3.2 Validasi Aspek Pembelajaran

Salah satu syarat agar materi pembelajaran dalam modul dapat tersampaikan kepada pengguna adalah aspek penyajian pembelajaran. Aspek ini harus diperhatikan dalam pengembangan modul sebagai media pembelajaran. Meskipun materi dalam modul sangat baik dan lengkap, jika teknik penyajiannya tidak sesuai dengan karakteristik pengguna modul, tujuan pembelajaran tidak akan tercapai. Uji kelayakan modul ajar sebagai media pembelajaran setidaknya dinilai dari 3 unsur yaitu isi, penyajian dan bahasa (Hudha et al., 2017; Zulkarnain et al., 2015). Sedangkan menurut (Syahri et al., 2014) Kelayakan modul pembelajaran harus ditinjau dari aspek penyajian, isi, bahasa, keterbacaan, dan kesesuaiannya dengan model pembelajaran. Dari uraian di atas menunjukkan aspek penyajian menjadi salah satu faktor penting kelayakan sebuah modul. Oleh sebab itu, pada pengembangan modul IPA berbasis *project based learning (PjBL)* terintegrasi literasi sains Validasi aspek pembelajaran dititikberatkan pada penyajian proses pembelajaran berbasis PjBL terintegrasi literasi sains pada modul. Poin penilaian berfokus kepada kesesuaian CP, TP dan ATP, pengorganisasian materi ajar, pemilihan sumber belajar, ketepatan sintaks pembelajaran, dan kesesuaian penilaian. Kelayakan Modul IPA berbasis *project based learning (PjBL)* terintegrasi literasi sains ditinjau dari segi kelayakan aspek penyajian pembelajaran berdasarkan validator 1 mendapatkan skor sebesar 28, validator 2 mendapatkan skor sebesar 30, validator 3 mendapatkan skor sebesar 26, rata-rata skor yang didapatkan sebesar 28, sehingga masuk dalam kriteria sangat baik dan layak digunakan untuk kegiatan pembelajaran.

3.3 Validasi Aspek Bahasa

Uji kelayakan Modul IPA berbasis *project based learning* (PjBL) terintegrasi literasi sains juga ditinjau dari aspek bahasa yang digunakan dalam penulisan modul. Uji kelayakan sebuah modul dari aspek bahasa menjadi penting karena menyangkut tiga hal pokok dalam modul, sebagaimana diungkapkan oleh Hudha et al., (2017) kevalidan dalam aspek bahasa mencakup unsur bahasa yang digunakan untuk menyusun materi, bahasa yang digunakan dalam penyusunan soal, dan bahasa yang diterapkan dalam model pembelajaran. Sedangkan Rofiah et al., (2018) menjelaskan bahwa hasil pengembangan modul dikatakan memiliki unsur kelayakan dari segi bahasa apabila bahasa yang digunakan lebih komunikatif dan sesuai dengan kaidah penggunaan bahasa Indonesia. Bahasa dalam modul digunakan sebagai perantara untuk menjelaskan tentang materi IPA. Salah satu indikator penilaian kelayakan aspek bahasa adalah penggunaan bahasa yang sesuai dengan perkembangan peserta didik dalam mempelajari materi IPA. Oleh sebab itu, uji kelayakan modul dari aspek bahasa akan menunjukkan tingkat kelayakan modul tersebut untuk digunakan oleh pengguna. Istiqomah et al., (2019) dalam penelitiannya menyatakan bahwa uji kelayakan aspek bahasa bertujuan untuk memastikan materi dalam modul baik dari segi kebahasaan. Selain itu, penilaian ini juga memberikan asumsi bahwa penyajian konten materi yang baik harus sesuai dengan kaidah ejaan yang disempurnakan.

Uraian-uraian diatas mengonfirmasi pentingnya validasi aspek kelayakan bahasa dalam pengembangan Modul IPA berbasis *project based learning* (PjBL) terintegrasi literasi sains. Validasi aspek bahasa memiliki 6 indikator yaitu struktur kalimat, penggunaan bahasa dan kesesuaian bahasa yang digunakan dengan perkembangan peserta didik, keefektifan kalimat, ketepatan penulisan kata, kesesuaian ejaan, tanda baca dan tata tulis, penggunaan bahasa yang mudah dipahami, ketepatan penulisan kata, kesesuaian ejaan, tanda baca dan tata tulis.

Kelayakan Modul IPA berbasis *project based learning* (PjBL) terintegrasi literasi sains ditinjau dari segi kelayakan aspek penyajian pembelajaran berdasarkan validator 1 mendapatkan skor sebesar 38, validator 2 mendapatkan skor sebesar 36, validator 3 mendapatkan skor sebesar 39, rata-rata skor yang didapatkan sebesar 37, sehingga masuk dalam kriteria sangat baik dan layak digunakan untuk kegiatan pembelajaran.

3.4 Validasi Praktisi Pendidikan

Tabel 3.2. Hasil Validasi Praktisi Pendidikan

No.	Aspek	Penilai	Skor	Rerata Skor	Kriteria	Keputusan
1	Isi modul	Guru 1	13	14,67	Sangat Baik	Layak
		Guru 2	15			
		Guru 3	16			
2	Materi	Guru 1	15	17,33	Sangat Baik	Layak
		Guru 2	19			
		Guru 3	18			

3	Evaluasi	Guru 1	9	10,66	Sangat Baik	Layak
		Guru 2	11			
		Guru 3	12			
4	Organisasi Penyajian Umum	Guru 1	21	25,33	Sangat Baik	Layak
		Guru 2	28			
		Guru 3	27			
5	Penyajian aktivitas dalam modul	Guru 1	9	11	Sangat Baik	Layak
		Guru 2	12			
		Guru 3	12			
6	Keterbacaan modul	Guru 1	9	11	Sangat Baik	Layak
		Guru 2	12			
		Guru 3	12			
7	Sistematika keilmuan	Guru 1	6	6,66	Baik	Layak
		Guru 2	7			
		Guru 3	7			
8	Tampilan Umum	Guru 1	28	27	Sangat Baik	Layak
		Guru 2	27			
		Guru 3	26			
9	Penggunaan bahasa dalam modul	Guru 1	16	16	Sangat Baik	Layak
		Guru 2	16			
		Guru 3	16			

4.1 Aspek Isi modul

Guru 1 memberikan skor 13 dengan kriteria sangat baik, Guru 2 memberikan skor 15 dengan kriteria sangat baik, dan Guru 3 memberikan skor 16 dengan kriteria sangat baik. Skor rata-rata adalah 14,67 dengan kriteria sangat baik, sehingga modul dari aspek materi layak untuk digunakan. Berdasarkan hasil penilaian guru terhadap aspek isi modul, penulis melakukan revisi dengan menambahkan peta konsep, menuliskan topik pembelajaran sesuai dengan konteks materi pada kata ganti “tersebut”, dan memperjelas perintah serta arahan pada modul.

4.2 Aspek Materi

Guru 1 memberikan skor 15 dengan kriteria sangat baik, Guru 2 memberikan skor 19 dengan kriteria sangat baik, dan Guru 3 memberikan skor 18 dengan kriteria sangat baik. Skor rata-rata adalah 17,33 dengan kriteria sangat baik, sehingga modul dari aspek materi layak untuk digunakan. Berdasarkan hasil penilaian Guru pada aspek materi, penulis melakukan revisi dengan menambahkan penjelasan pada materi yang peserta didik dianggap sulit memahaminya.

4.3 Aspek Evaluasi

Guru 1 memberikan skor 9 dengan kriteria sangat baik, Guru 2 memberikan skor 12 dengan kriteria sangat baik, dan Guru 3 memberikan skor 12 dengan kriteria sangat baik. Skor rata-rata adalah 72,33 dengan kriteria sangat baik, sehingga modul dari aspek

evaluasi layak untuk digunakan. Berdasarkan hasil penilaian Guru pada aspek evaluasi, perlu ditambahkan referensi pada gambar yang diambil dari sumber lain.

4.4 Aspek Organisasi Penyajian Umum

Guru 1 memberikan skor 21 dengan kriteria sangat baik, Guru 2 memberikan skor 28 dengan kriteria sangat baik, dan Guru 3 memberikan skor 27 dengan kriteria sangat baik. Skor rata-rata adalah 25,33 dengan kriteria sangat baik, sehingga modul dari penyajian umum layak untuk digunakan. Berdasarkan hasil penilaian Guru pada aspek penyajian umum, penulis melakukan revisi dengan menambahkan judul pada setiap teks “tahukah kamu!”.

4.5 Aspek Penyajian aktivitas dalam modul

Guru 1 memberikan skor 9 dengan kriteria sangat baik, Guru 2 memberikan skor 12 dengan kriteria sangat baik, dan Guru 3 memberikan skor 12 dengan kriteria sangat baik. Skor rata-rata adalah 11 dengan kriteria sangat baik, sehingga modul dari aspek penyajian aktivitas layak untuk digunakan. Berdasarkan hasil penilaian Guru pada aspek penyajian aktivitas, penulis melakukan revisi dengan menambahkan kaitan konsep dengan dunia nyata.

4.6 Aspek Keterbacaan Modul

Guru 1 memberikan skor 9 dengan kriteria sangat baik, Guru 2 memberikan skor 12 dengan kriteria sangat baik, dan Guru 3 memberikan skor 12 dengan kriteria sangat baik. Skor rata-rata adalah 11 dengan kriteria sangat baik, sehingga modul dari aspek keterbacaan modul layak untuk digunakan.

4.7 Aspek Sistematika Keilmuan

Guru 1 memberikan skor 6 dengan kriteria baik, Guru 2 memberikan skor 7 dengan kriteria sangat baik, dan Guru 3 memberikan skor 7 dengan kriteria sangat baik. Skor rata-rata adalah 6,7 dengan kriteria baik, sehingga modul dari aspek sistematika keilmuan layak untuk digunakan. Berdasarkan hasil penilaian Guru aspek sistematika keilmuan, penulis melakukan revisi dengan menambahkan aktivitas pengalaman langsung.

4.8 Aspek Tampilan Umum

Guru 1 memberikan skor 28 dengan kriteria sangat baik, Guru 2 memberikan skor 27 dengan kriteria sangat baik, dan Guru 3 memberikan skor 26 dengan kriteria sangat baik. Skor rata-rata adalah 27 dengan kriteria sangat baik, sehingga modul dari aspek tampilan umum layak untuk digunakan. Berdasarkan hasil penilaian Guru pada aspek tampilan umum, penulis melakukan revisi dengan merevisi gambar pada cover, dan konsistensi warna pada setiap fitur modul.

4.9 Aspek Penggunaan bahasa dalam modul

Guru 1 memberikan skor 16 dengan kriteria sangat baik, Guru 2 memberikan skor 16 dengan kriteria sangat baik, dan Guru 3 memberikan skor 16 dengan kriteria sangat baik. Skor rata-rata adalah 16 dengan kriteria sangat baik, sehingga modul dari aspek penggunaan bahasa layak untuk digunakan.

3.5 Respons Peserta Didik Kelompok Kecil

Uji Coba Kelompok Kecil

Tabel 3.3. Hasil Uji Coba Modul Kelompok Kecil

Aspek	Kriteria Hasil Penilaian				Sangat Kurang	Rerata Skor
	Sangat Baik	Baik	Cukup	Kurang		
Ketertarikan	4	5	1	0	0	19,5
Materi	7	3	0	0	0	19,9
Bahasa	6	4	0	0	0	9,8

Pada Tabel 3.3, rata-rata skor hasil penilaian modul aspek ketertarikan pada uji coba kelompok kecil di MTs N 1 Wonogiri adalah 19,5 dengan kriteria baik, maka modul layak untuk digunakan dari aspek ketertarikan. Berdasarkan hasil penilaian peserta didik pada uji coba kelompok kecil terhadap aspek ketertarikan, penulis melakukan revisi dengan menambahkan beberapa gambar.

Pada Tabel 3.3, rata-rata skor hasil penilaian modul aspek materi pada uji coba kelompok kecil di MTs N 1 Wonogiri adalah 19,9 dengan kriteria baik, maka modul layak untuk digunakan dari aspek materi. Berdasarkan hasil uji coba kelompok kecil, penilaian pada aspek materi menghasilkan revisi dengan melengkapi petunjuk penggunaan modul, menambahkan latihan soal, dan menambahkan glosarium untuk mendefinisikan istilah-istilah yang sulit dipahami.

Pada Tabel 3.3, rata-rata skor hasil penilaian modul aspek bahasa pada uji coba kelompok kecil di MTs N 1 Wonogiri adalah 9,8 dengan kriteria baik, maka modul layak untuk digunakan dari aspek bahasa. Berdasarkan hasil uji coba kelompok kecil, penilaian pada aspek bahasa tidak menghasilkan revisi.

3.6 Respons Peserta Didik Kelompok Besar

Tabel 3.4. Hasil Uji Coba Modul Kelompok Besar

Aspek	Kriteria Hasil Penilaian				Sangat Kurang	Rerata Skor
	Sangat Baik	Baik	Cukup	Kurang		
Ketertarikan	15	18	2	0	0	19,29
Materi	14	16	5	0	0	18,69
Bahasa	33	2	0	0	0	9,657

Pada Tabel 3.4, rata-rata skor hasil penilaian modul aspek ketertarikan pada uji coba kelompok besar di MTs N 1 Wonogiri adalah 19,29 dengan kriteria baik, maka modul layak untuk digunakan dari aspek ketertarikan. Rata-rata skor hasil penilaian modul aspek ketertarikan pada uji coba kelompok besar di MTs N 1 Wonogiri adalah 18,69 dengan kriteria baik, maka modul layak untuk digunakan dari aspek materi. Rata-rata skor hasil penilaian modul aspek bahasa pada uji coba kelompok besar di MTs N 1 Wonogiri adalah

9,657 dengan kriteria sangat baik, maka modul layak untuk digunakan dari aspek bahasa

Beberapa aspek *self instruction*, dengan indikator bahwa materi disajikan secara runtut, dapat dipahami dengan mudah oleh siswa, serta permasalahan yang disajikan dapat dikaitkan dengan konteks tugas dan lingkungan siswa, masih membutuhkan masukan. Terutama karena terdapat beberapa penulisan kata yang asing bagi peserta didik. Dengan demikian, masukan dari ahli ini menjadi pertimbangan untuk dilakukan perbaikan. Beberapa masukan pada aspek bahasa adalah bahasa yang digunakan sebaiknya lugas dan mudah dipahami oleh guru dan siswa. Dengan demikian, materi dalam modul akan lebih menekankan pada penggunaan kata-kata yang mudah dipahami. Iskandar & Farida, (2020) menyatakan bahwa penggunaan modul ajar yang baik dengan metode, media, dan materi yang tepat akan mampu mengoptimalkan hasil belajar peserta didik serta membantu mereka mencapai kompetensi atau tujuan pembelajaran. Pemilihan metode, media, dan materi yang menarik dapat menciptakan aktivitas pembelajaran yang efektif, efisien, dan menyenangkan.

4. Simpulan dan Saran

Pengembangan Modul IPA berbasis *project based learning* (PjBL) terintegrasi literasi sains telah dilaksanakan dengan mengimplementasikan model pengembangan *Borg and Gall*. Penelitian dimulai dari tahapan *Research and Information Colecting* melalui analisis studi pendahuluan. Selanjutnya, pada tahap perencanaan (*planning*) dilaksanakan penyusunan perencanaan pembelajaran dalam bentuk peta konsep, yang diteruskan dengan penyusunan outline modul. Tahapan ketiga adalah mengembangkan bentuk awal produk (*develop preliminary form of product*), di mana sub-bab kompetensi dikembangkan lebih komprehensif ke dalam bab pembelajaran. Bab pembelajaran ini mencakup rencana belajar dan kegiatan belajar yang disusun secara komprehensif, termasuk tujuan, indikator, uraian materi, aktivitas pembelajaran, dan diakhiri dengan tes formatif. Keseluruhan modul ditutup dengan bab penutup, daftar pustaka, dan lampiran yang berisi rubrik penilaian dari tes formatif untuk setiap kegiatan belajar.

Tahapan selanjutnya ialah tahapan *Preliminary Field Testing*. Pada tahapan ini dilakukan uji validitas terhadap aspek isi, penyajian pembelajaran, bahasa, dan kegrafikan. Secara keseluruhan hasil uji validitas menunjukkan bahwa kelayakan isi modul kategori sangat baik dan layak, kelayakan penyajian pembelajaran kategori sangat baik dan layak, pada kelayakan bahasa menempati kategori sangat baik dan layak. *Preliminary Field Testing* dilanjutkan dengan mengetahui validasi praktisi Pendidikan dan respon peserta didik pada modul, secara keseluruhan hasil uji praktisi Pendidikan menunjukkan bahwa modul sangat baik dan layak digunakan. Rata-rata hasil penilaian modul pada keseluruhan aspek adalah kriteria baik, maka modul layak untuk digunakan. Tahapan penelitian selanjutnya menguji respon peserta didik kelompok besar. Rata-rata hasil penilaian modul pada keseluruhan aspek adalah kriteria baik, maka modul layak untuk digunakan.

Daftar Pustaka

- Akbar, S. (2013). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Remaja.
- Arifani, N. H. (2017). Proses Berpikir Siswa Kelas VIII dalam Bentuk Geometris. *Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 2(1973), 946–954.
- Azwar, S. (2007). *Metode Penelitian*. Pustaka Pelajar.
- Borg, W. ., & Gall, M. . (1983). *Education research: an introduction.4th Edition*. Logman inc.
- Chiappetta, E. ., & Koballa, T. R. (2010). *Science Instruction in The Middle and Secondary Schools: Developing Fundamental Knowledge and Skills*. Pearson Education Inc.
- Dumitrescu, C., Olteanu, R. L., Gorghiu, L. M., & Gorghiu, G. (2014). Learning Chemistry in the Frame of Integrated Science Modules – Romanian Student’s Perception. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 116, 2516–2520. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.603>
- Ernawati, I. (2017). Uji Kelayakan Media Pembelajaran Interaktif Pada Mata Pelajaran Administrasi Server. *Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*, 2(2), 204–210. <https://doi.org/10.21831/elinvo.v2i2.17315>
- Hannum, F., Sukarmin, S., & Cari, C. (2019). Pengembangan Modul Fisika Berbasis Learning Cycle 5E Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Analitis Siswa. *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA*, 8(1), 94. <https://doi.org/10.20961/inkuiri.v8i1.31824>
- Hansen, E. B., & Bøgh, S. (2021). Artificial intelligence and internet of things in small and medium-sized enterprises: A survey. *Journal of Manufacturing Systems*, 58(August 2020), 362–372. <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2020.08.009>
- Hosnan, M. (2016). *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual Dalam Pembelajaran Abad 21*. Galia Indonesia.
- Hudha, M. N., Aji, S., & Rismawati, A. (2017). Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika. *SEJ (Science Education Journal)*, 1(1), 36–51. <https://doi.org/10.21070/sej.v1i1.830>
- Iskandar, R., & Farida, F. (2020). Implementasi Model ASSURE untuk Mengembangkan Desain Pembelajaran di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 4(4), 1052–1065. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v4i4.468>
- Istiqomah, R. M., Kurniawan, E. S., & Sriyono, S. (2019). Pengembangan bahan ajar fisika SMA berbasis masalah menggunakan android untuk meningkatkan kemampuan evaluasi peserta didik. *Jurnal Riset Dan Kajian Pendidikan Fisika*, 6(1), 28. <https://doi.org/10.12928/jrpkpf.v6i1.11366>
- Maysiska Ruci, Huda, C., & Suneki, S. (2023). Implementasi Lkpd Berbasis Saintifik Untuk Membangun Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sd. *Didaktik : Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 9(2), 2808–2822. <https://doi.org/10.36989/didaktik.v9i2.948>
- Prastowo, A. (2015). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Diva Press.
- Rakhimov, O. D., & Rakhimova, D. O. (2021). Educational quality in the era of globalization. *Problems of Science*, 36–39. <https://doi.org/10.24411/2413-2101-2021-10101>
- Rofiah, E., Aminah, N. S., & Sunarno, W. (2018). Pengembangan Modul Pembelajaran IPA Berbasis High Order Thinking Skill (HOTS) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas VIII SMP/MTs. *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA*, 7(2), 285. <https://doi.org/10.20961/inkuiri.v7i2.22992>
- Ruganda, S. A., Violita, Chatri, M., & Arsih, F. (2021). Development of Plant Physiology E-Modules Based on Contextual Teaching and Learning (CTL) on Photosynthesis and Metabolism

- Materials Nitrogen Using Software Appypie of Results Student Learning Biology. *International Journal of Multidisciplinary Research and Analysis*, 04(12), 1895–1900. <https://doi.org/10.47191/ijmra/v4-i12-18>
- Saleem, I., Lamarque, E., & Hasan, R. (2021). State and self-regulation for better governance: an implication of collaboration. *International Journal of Law and Management*, 63(2), 172–194. <https://doi.org/10.1108/IJLMA-05-2020-0128>
- Sholihah, S. M., Farida, N., & Rahmawati, D. (2021). Pengembangan E-Modul Matematika Berbasis Kontekstual Disertai Nilai-Nilai Islam Pada Materi Barisan Dan Deret. *EMTEKA: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 168–180. <https://doi.org/10.24127/emteka.v2i2.1147>
- Sudjana, N. (2007). *Media Pengajaran*. Sinar Baru Algensido Offset.
- Sugiyono. (2008). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Alfabeta.
- Syahri, U. A., Christijanti, W., & Pamelasari, S. D. (2014). Pengembangan Media Pembelajaran IPA Terpadu Berbasis Digital Games Based Learning Tema Pencemaran Lingkungan Untuk Siswa SMP. *USEJ - Unnes Science Education Journal*, 3(3), 593–601.
- Thornhill-Miller, B., Camarda, A., Mercier, M., Burkhardt, J. M., Morisseau, T., Bourgeois-Bougrine, S., Vinchon, F., El Hayek, S., Augereau-Landais, M., Mourey, F., Feybesse, C., Sundquist, D., & Lubart, T. (2023). Creativity, Critical Thinking, Communication, and Collaboration: Assessment, Certification, and Promotion of 21st Century Skills for the Future of Work and Education. *Journal of Intelligence*, 11(3). <https://doi.org/10.3390/jintelligence11030054>
- Zulkarnain, A., Kadaritna, N., & Tania, L. (2015). Pengembangan E-Modul Teori Atom Mekanika Kuantum Berbasis Web dengan Pendekatan Saintifik. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Kimia*, 4(1), 222–235.