

PENGEMBANGAN E-MODUL INTERAKTIF BERBASIS LOCAL WISDOM DAN PROBLEM BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN BERPIKIR KRITIS SISWA SD

Herlin Berliana¹, Nuni Widiarti²

^{1,2}Pendidikan Dasar Program Pascasarjana Universitas Negeri Semarang

¹berlianaherlin03@student.unnes.ac.id

ABSTRACT

This study aimed to develop and examine the effectiveness of an interactive e-module integrated with local wisdom and Problem Based Learning (PBL) to enhance elementary school students' critical thinking skills in learning IPAS, particularly on the topic of changes in the states of matter. The research employed a research and development (R&D) approach, encompassing needs analysis, product design, development, expert validation, revision, and field testing. The product was validated by experts in content, media, and language to ensure its feasibility before implementation. The effectiveness of the e-module was tested using a quasi-experimental design involving an experimental class and a control class. Data were collected through critical thinking pretests and posttests and analyzed using normality tests, homogeneity tests, independent and paired t-tests, and N-Gain analysis. The results indicated that the data met the assumptions for parametric testing. Findings revealed a significant improvement in students' critical thinking skills in the experimental class compared to the control class. The experimental group achieved a higher N-Gain score, indicating that the interactive e-module integrated with local wisdom and PBL was more effective than conventional learning. These results suggest that integrating local cultural contexts with problem-based learning and interactive multimedia can create meaningful learning experiences and effectively foster critical thinking skills in elementary science education

Keywords: interactive e-module; local wisdom; problem based learning

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menguji efektivitas E-Modul Interaktif berbantuan *local wisdom* dengan model Problem Based Learning (PBL) dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa sekolah dasar pada pembelajaran IPAS, khususnya materi perubahan wujud benda. Penelitian ini menggunakan pendekatan research and development (R&D) yang meliputi tahap analisis kebutuhan, perancangan produk, pengembangan, validasi ahli, revisi, dan uji coba lapangan. Produk divalidasi oleh ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa untuk memastikan kelayakan sebelum diimplementasikan dalam pembelajaran. Uji efektivitas dilakukan menggunakan desain kuasi eksperimen dengan melibatkan kelas eksperimen dan kelas kontrol. Data dikumpulkan melalui tes keterampilan

berpikir kritis pada pretest dan posttest, kemudian dianalisis menggunakan uji normalitas, uji homogenitas, uji t, dan perhitungan N-Gain. Hasil analisis menunjukkan bahwa data memenuhi asumsi uji parametrik. Temuan penelitian menunjukkan adanya peningkatan keterampilan berpikir kritis yang signifikan pada kelas eksperimen dibandingkan kelas kontrol. Nilai N-Gain kelas eksperimen lebih tinggi, yang mengindikasikan bahwa E-Modul Interaktif berbantuan *local wisdom* dengan model PBL lebih efektif dibandingkan pembelajaran konvensional. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi konteks budaya lokal, pembelajaran berbasis masalah, dan multimedia interaktif mampu menciptakan pembelajaran yang bermakna serta efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa sekolah dasar.

Kata Kunci: e-modul interaktif; *local wisdom*; problem based learning

A. Pendahuluan

Pendidikan merupakan sarana strategis dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia sebagai fondasi utama pembangunan bangsa dan negara. Dalam konteks persaingan global yang semakin kompetitif, peningkatan kualitas sumber daya manusia tidak dapat ditunda dan harus dimulai sejak jenjang pendidikan dasar. Pendidikan berperan bukan hanya sebagai wahana transfer pengetahuan, tetapi juga sebagai proses sistematis dalam membentuk kapasitas intelektual, karakter, dan keterampilan peserta didik agar mampu beradaptasi dengan perubahan zaman. Alannasir (2018) menegaskan bahwa salah satu tugas utama pendidikan adalah menyiapkan sumber daya manusia yang berkualitas untuk mendukung

pembangunan nasional. Oleh karena itu, peningkatan mutu pendidikan sejak usia dini menjadi prioritas strategis dalam mewujudkan kemajuan bangsa secara berkelanjutan.

Dalam proses pendidikan, guru memiliki peran sentral sebagai penggerak utama pembelajaran. Guru tidak hanya berfungsi sebagai penyampai materi, tetapi juga sebagai fasilitator, pembimbing, dan teladan dalam pembentukan karakter peserta didik. Pada jenjang sekolah dasar, peran guru menjadi semakin krusial mengingat peserta didik berada pada fase perkembangan awal yang sering disebut sebagai *golden age*. Pada fase ini, anak sangat responsif terhadap stimulus pembelajaran dan pembentukan nilai. Teguh (2013) menyatakan bahwa guru memiliki

tanggung jawab besar dalam memenuhi kebutuhan belajar siswa serta merangsang motivasi dan keaktifan mereka dalam proses pembelajaran. Sejalan dengan itu, penerapan Kurikulum Merdeka menuntut guru untuk mampu mengembangkan pembelajaran secara kreatif dan inovatif agar sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan peserta didik.

Implementasi Kurikulum Merdeka menempatkan sekolah dan guru sebagai aktor utama dalam merancang pembelajaran yang kontekstual dan relevan dengan lingkungan peserta didik. Kurikulum ini bertujuan memberikan otonomi yang lebih luas kepada satuan pendidikan, membentuk sumber daya manusia yang unggul dan berdaya saing, mempersiapkan peserta didik menghadapi tantangan era revolusi industri 4.0, serta menguatkan pendidikan karakter melalui Profil Pelajar Pancasila. Sutirna (2018:48) menegaskan bahwa inovasi dalam pendidikan menuntut keuletan dan kreativitas yang tinggi dari pendidik. Dalam konteks tersebut, pengembangan media pembelajaran menjadi salah satu langkah konkret yang dapat dilakukan guru untuk

mewujudkan tujuan Kurikulum Merdeka sebagaimana tertuang dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 22 Tahun 2020 tentang Rencana Strategis Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Tahun 2020–2024. Profil Pelajar Pancasila dengan enam karakter utama beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berkebinekaan global, bergotong royong, mandiri, bernalar kritis, dan kreatif menjadi orientasi utama dalam perancangan pembelajaran.

Pada jenjang sekolah dasar, pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) memiliki peran penting dalam membekali siswa dengan pemahaman tentang diri sendiri, lingkungan alam, serta fenomena sosial yang terjadi di sekitarnya. Pembelajaran IPAS bertujuan mengembangkan pengetahuan, keterampilan, dan sikap ilmiah agar siswa mampu menyesuaikan diri dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Hutomo et al. (2016) menyatakan bahwa pembelajaran IPAS memberikan ruang luas bagi siswa untuk mengeksplorasi konsep-konsep baru melalui aktivitas berpikir dan pengalaman langsung. Oleh

karena itu, pembelajaran IPAS tidak seharusnya hanya berorientasi pada penguasaan konsep, tetapi juga pada pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Salah satu keterampilan penting yang harus dikembangkan dalam pembelajaran IPAS adalah keterampilan berpikir kritis. Kemampuan berpikir kritis merupakan bagian integral dari sikap ilmiah yang diperlukan siswa dalam memahami dan memecahkan masalah sains. Azizah et al. (2018) mendefinisikan berpikir kritis sebagai proses kognitif dalam menganalisis masalah, memilah informasi secara cermat, serta merancang strategi pemecahan masalah secara sistematis. Maret (2021) menegaskan bahwa pembelajaran yang hanya menekankan pada hafalan tidak mampu mengoptimalkan pemahaman siswa dan bahkan dapat berdampak negatif terhadap hasil belajar apabila kemampuan berpikir kritis siswa rendah. Temuan Wijayanti et al. (2015) menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar masih tergolong rendah, sehingga memerlukan perhatian serius dalam praktik pembelajaran.

Rendahnya keterampilan berpikir kritis siswa disebabkan oleh berbagai faktor, salah satunya adalah praktik pembelajaran yang masih berfokus pada hafalan dan penyampaian informasi secara satu arah. Surtriyanti et al. (2017) serta Ristanto et al. (2022) menyatakan bahwa pembelajaran yang tidak memberi ruang pada aktivitas analisis dan pemecahan masalah akan sulit mengembangkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Selain itu, Wijayanti et al. (2015) mengidentifikasi faktor lain yang memengaruhi berpikir kritis siswa, seperti kondisi fisik, motivasi belajar, kecemasan, perkembangan intelektual, serta kualitas interaksi antara guru dan siswa. Oleh karena itu, lingkungan pembelajaran perlu dirancang secara kondusif dan bermakna agar keterampilan berpikir kritis dapat berkembang secara optimal.

Upaya meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa dapat dilakukan melalui pengembangan media pembelajaran yang inovatif dan kontekstual. Triyanto (2023) menekankan bahwa efektivitas pembelajaran sangat ditentukan oleh kemampuan guru dalam

mengombinasikan model, metode, dan media pembelajaran secara tepat. Perkembangan teknologi menuntut guru untuk memiliki kompetensi dalam memanfaatkan teknologi sebagai sarana pembelajaran. Azhariadi et al. (2019) menyatakan bahwa perubahan teknologi telah memengaruhi cara guru mengelola pembelajaran, sehingga pembelajaran berbantuan teknologi menjadi sebuah kebutuhan. Sejalan dengan itu, Nurdyansyah dan Fahyuni (2016) menegaskan bahwa tuntutan era revolusi industri 4.0 mendorong guru untuk menguasai teknologi agar mampu merancang pembelajaran yang inovatif. Guru sebagai agen perubahan memiliki peran strategis dalam membangun paradigma belajar siswa melalui pembelajaran yang menarik dan memotivasi (Karamina et al., 2020).

Pengembangan media pembelajaran berbantuan teknologi dapat dikolaborasikan dengan konteks *local wisdom* sebagai sumber belajar yang bermakna. Khoiri dan Sunarno (2018a) menjelaskan bahwa *local wisdom* berlandaskan pada pengembangan pengetahuan asli masyarakat yang dapat diangkat menjadi pengetahuan ilmiah. Dalam konteks pembelajaran sains,

pendekatan etnosains berfungsi sebagai jembatan antara budaya lokal dan konsep ilmiah formal (Pertwi & Rusyda Firdausi, 2019). Pendekatan ini tidak hanya mempertahankan nilai budaya lokal, tetapi juga memperkaya pengalaman belajar siswa di tengah arus globalisasi.

Irawan dan Muhartati (2019) menyatakan bahwa nilai-nilai *local wisdom* lahir dari praktik masyarakat dalam memanfaatkan dan menjaga alam secara bijaksana. Melalui pendekatan ini, siswa tidak hanya mempelajari konsep sains secara abstrak, tetapi juga mampu mengaitkannya dengan praktik nyata dalam kehidupan sehari-hari (Shufa, 2018). Fahrozy, Irianto, dan Kurniawan (2022) serta Puspasari et al. (2019) menegaskan bahwa pembelajaran IPA berbantuan *local wisdom* memberikan manfaat ganda, yaitu penguatan konsep ilmiah sekaligus penanaman nilai budaya dan keterampilan berpikir kritis.

Agar pengembangan media pembelajaran berbantuan *local wisdom* berjalan efektif, diperlukan model pembelajaran yang tepat. Salah satu model yang direkomendasikan dalam Kurikulum Merdeka adalah Problem Based

Learning (PBL). Syafriana (2017) dan Ejin (2016) menjelaskan bahwa PBL menempatkan masalah kontekstual sebagai pemicu utama pembelajaran, sehingga siswa terdorong untuk berpikir, menyelidiki, dan menemukan solusi secara mandiri. Model ini dinilai efektif dalam merangsang kemampuan berpikir tingkat tinggi dan pemecahan masalah autentik (Siswoyo, 2022).

Hasil observasi di SD Negeri Campurejo 1 dan SD Negeri Campurejo 2 menunjukkan bahwa pembelajaran IPAS masih didominasi oleh penggunaan media konvensional, dengan keterbatasan media interaktif yang mendukung keterampilan berpikir kritis. Temuan nilai ulangan harian menunjukkan bahwa lebih dari separuh siswa kelas IV belum mencapai Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM). Kondisi ini mengindikasikan perlunya inovasi pembelajaran yang mampu meningkatkan kualitas proses dan hasil belajar siswa.

Berdasarkan permasalahan tersebut, pengembangan E-Modul Interaktif berbantuan *local wisdom* dengan model Problem Based Learning dipandang sebagai solusi yang relevan. Media ini diharapkan

mampu menghadirkan pembelajaran yang kontekstual, interaktif, dan berorientasi pada pengembangan keterampilan berpikir kritis siswa. Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan pada pengembangan E-Modul Interaktif berbantuan *local wisdom* dengan Problem Based Learning untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar pada materi perubahan wujud benda.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan (Research and Development) yang bertujuan untuk menghasilkan serta menguji kelayakan dan efektivitas suatu produk pembelajaran berupa e-modul interaktif berbantuan *local wisdom* dengan model Problem Based Learning (PBL). Prosedur pengembangan produk dilakukan secara sistematis melalui tahapan analisis kebutuhan, desain produk, pengembangan produk awal, validasi ahli, uji coba pemakaian, serta revisi hingga diperoleh produk akhir yang layak digunakan dalam pembelajaran.

Untuk menguji efektivitas produk yang dikembangkan, penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif

dengan desain one group pretest–posttest design. Desain ini digunakan untuk mengetahui peningkatan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah menggunakan e-modul interaktif yang dikembangkan (Fraenkel, Wallen, & Hyun, 2011). Pretest diberikan untuk mengetahui kemampuan awal siswa, sedangkan posttest digunakan untuk mengukur perubahan kemampuan setelah siswa memperoleh perlakuan berupa pembelajaran menggunakan e-modul interaktif berbantuan local wisdom dengan model PBL. Penelitian kuantitatif merupakan penelitian yang menggunakan data numerik untuk menjelaskan dan menarik kesimpulan terhadap fenomena yang diteliti (Kusumastuti et al., 2020).

Subjek penelitian ini adalah siswa kelas IV SD Negeri Campurejo 1 Kabupaten Kendal yang berjumlah 30 peserta didik. Seluruh peserta didik terlibat sebagai satu kelompok uji coba pemakaian produk. Pengumpulan data dilakukan melalui tes keterampilan berpikir kritis dan tes hasil belajar yang diberikan dalam bentuk pretest dan posttest. Instrumen tes disusun berdasarkan indikator keterampilan berpikir kritis dan

capaian pembelajaran IPAS pada materi perubahan wujud benda.

Penelitian dilaksanakan dalam rentang waktu satu bulan, yang mencakup tahap implementasi pembelajaran menggunakan e-modul interaktif berbantuan local wisdom dengan model PBL serta pelaksanaan evaluasi pembelajaran. Data yang diperoleh dianalisis secara kuantitatif untuk mengetahui peningkatan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar siswa setelah menggunakan produk yang dikembangkan.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Penelitian ini dilaksanakan di SD Negeri Campurejo, Kecamatan Tretep, Kabupaten Kendal, yang merupakan hasil penggabungan SD Negeri Campurejo 1 dan SD Negeri Campurejo 2 pada tahun 2025. Sekolah ini berada di wilayah pedesaan dengan karakteristik sosial budaya yang masih kuat, khususnya dalam pemanfaatan sumber daya lokal berupa produksi gula jawa. Kondisi tersebut relevan dengan pendekatan local wisdom yang digunakan dalam pengembangan e-modul interaktif, sehingga konteks pembelajaran yang disajikan memiliki

kedekatan dengan kehidupan sehari-hari siswa.

SD Negeri Campurejo menyelenggarakan pembelajaran pada pagi hari selama enam hari dalam satu minggu dan didukung oleh 20 pendidik dan tenaga kependidikan dengan latar belakang status PNS, PPPK, dan GTT. Ketersediaan sumber daya pendidik yang memadai mendukung pelaksanaan penelitian, terutama pada tahap validasi produk dan uji coba pembelajaran.

Subjek penelitian adalah siswa kelas IV yang terbagi ke dalam dua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol, masing-masing berjumlah 30 siswa. Pemilihan kelas IV didasarkan pada kesesuaian materi perubahan wujud benda dengan capaian pembelajaran IPAS dalam Kurikulum Merdeka serta hasil analisis awal yang menunjukkan rendahnya keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar siswa. Data nilai ulangan harian menunjukkan bahwa lebih dari separuh siswa belum mencapai Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM), sehingga diperlukan inovasi pembelajaran yang tidak hanya berorientasi pada penguasaan konsep, tetapi juga pada

pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Permasalahan yang melatarbelakangi penelitian ini meliputi dominannya penggunaan media pembelajaran konvensional, belum tersedianya media interaktif yang terintegrasi dengan local wisdom, rendahnya keterampilan berpikir kritis siswa, serta rendahnya hasil belajar kognitif pada materi perubahan wujud benda. Kondisi tersebut menunjukkan adanya kesenjangan antara tuntutan Kurikulum Merdeka yang menekankan pembelajaran kontekstual dan berpusat pada siswa dengan praktik pembelajaran di kelas.

Berdasarkan kondisi tersebut, dikembangkan E-Modul Interaktif berbantuan local wisdom dengan model Problem Based Learning (PBL) sebagai alternatif solusi pembelajaran. Local wisdom yang diintegrasikan adalah proses pembuatan gula jawa yang secara ilmiah berkaitan dengan konsep perubahan wujud benda. Integrasi ini dirancang untuk menghadirkan pembelajaran yang kontekstual, bermakna, dan relevan. Penerapan sintaks PBL mendorong keterlibatan

aktif siswa dalam pemecahan masalah, diskusi, dan refleksi.

RQ 1: Bagaimana Karakteristik desain E-Modul Interaktif berbantuan local wisdom

Desain awal produk E-Modul Interaktif disusun berdasarkan analisis kebutuhan yang diperoleh melalui wawancara dengan wali kelas IV dan kuesioner siswa. Hasil analisis menunjukkan bahwa guru membutuhkan media pembelajaran digital yang mudah dioperasikan, fleksibel digunakan secara daring maupun luring, serta mampu menyajikan materi IPAS secara kontekstual dan menarik. Sementara itu, siswa mengharapkan media pembelajaran dengan tampilan visual yang cerah, tidak monoton, dan menyediakan aktivitas belajar yang mendorong keterlibatan aktif.

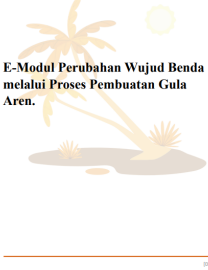
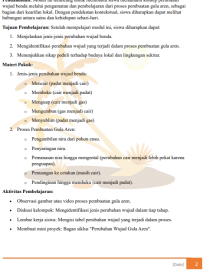
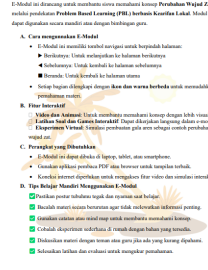
Berdasarkan kebutuhan tersebut, dikembangkan E-Modul Interaktif berbentuk aplikasi yang dapat diakses secara online maupun offline. Media ini dirancang menggunakan Articulate Storyline, sehingga memungkinkan integrasi teks, gambar, animasi, audio, video, serta navigasi interaktif. Format aplikasi dipilih untuk memudahkan akses melalui komputer maupun

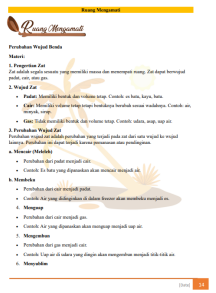
perangkat gawai serta mendukung pembelajaran mandiri di dalam dan di luar kelas.

Desain visual media menggunakan warna cerah dan ilustrasi yang sesuai dengan karakteristik siswa sekolah dasar. Penyajian materi dibuat ringkas dengan memadukan teks singkat dan elemen visual untuk mengurangi beban kognitif dan mendukung proses berpikir kritis. Desain awal produk diwujudkan dalam bentuk prototipe yang memuat struktur modul, alur navigasi, desain tampilan, serta rancangan konten materi perubahan wujud benda yang terintegrasi dengan *local wisdom* gula jawa dan sintaks Problem Based Learning (PBL).

Secara operasional, prototipe modul mencakup halaman pembuka, petunjuk penggunaan, capaian dan tujuan pembelajaran, sajian materi kontekstual, aktivitas berbasis masalah, latihan dan evaluasi, serta umpan balik hasil belajar. Prototipe ini menjadi acuan pengembangan lanjutan sebelum dilakukan validasi ahli dan uji coba kepada siswa.

Tabel 1 Rancangan E-Modul Interaktif berbantuan local wisdom

No	Prototype	Keterangan
1.	 <p style="text-align: center;">Gambar 1 Tampilan awal media -Modul Interaktif berbantuan local wisdom</p>	1. Judul E modul media
2.	 <p style="text-align: center;">Gambar 2 Tampilan pembuka</p>	1. Petunjuk penggunaan 2. Informasi pengembangan 3. KD & Indikator 4. Materi 5. Games 6. Kuis
3.	 <p style="text-align: center;">Gambar 3 Petunjuk penggunaan E modul</p>	1. Judul 2. tutorial 3. Catatan untuk akses secara berurutan
4.	”	1. Pertanyaan permasalahan 2. Opsi pilihan jawaban yang benar

No	Prototype	Keterangan
	 <p style="text-align: center;">Gambar 4 Menu “ Materi</p>	3. Opsi pilihan jawaban yang salah

Media yang dikembangkan dalam penelitian ini berupa E-Modul Interaktif berbasis local wisdom dengan model Problem Based Learning (PBL) pada mata pelajaran IPAS materi perubahan wujud benda untuk siswa kelas IV SD Negeri Campurejo. Materi disajikan secara kontekstual dengan mengaitkan konsep perubahan wujud benda pada proses pembuatan gula aren sebagai representasi kearifan lokal yang relevan dengan lingkungan sosial budaya siswa. Integrasi ini bertujuan menghadirkan pembelajaran yang bermakna, dekat dengan pengalaman nyata siswa, serta mendukung pemahaman konsep sains secara aplikatif.

Secara teknis, E-Modul Interaktif dirancang menggunakan Canva sebagai media perancangan visual dan diintegrasikan ke dalam Articulate

Storyline untuk menghasilkan modul digital interaktif yang sistematis dan mudah dioperasikan. Modul dapat diakses secara daring maupun luring melalui komputer, tablet, maupun smartphone, serta dilengkapi dengan tombol navigasi yang mendukung pembelajaran mandiri. Struktur pembelajaran disusun mengikuti sintaks PBL yang diwujudkan dalam berbagai ruang aktivitas, seperti orientasi masalah, identifikasi dan penyelidikan, diskusi, penyajian hasil, serta refleksi, sehingga siswa terlibat aktif dalam proses belajar berbasis pemecahan masalah.

E-Modul Interaktif ini dirancang untuk menstimulasi keterampilan berpikir kritis dan kemandirian belajar melalui penyajian masalah kontekstual, pertanyaan pemantik, aktivitas investigatif, LKPD, evaluasi interaktif, serta permainan digital. Desain visual menggunakan warna cerah dan tipografi yang ramah anak untuk meningkatkan motivasi belajar dan mengurangi beban kognitif. Modul juga dilengkapi dengan fitur multimedia, seperti video, animasi, simulasi eksperimen virtual, serta komponen pendukung pembelajaran Kurikulum Merdeka, termasuk capaian pembelajaran, peta konsep,

glosarium, dan Profil Pelajar Pancasila. Secara keseluruhan, produk ini berfungsi tidak hanya sebagai media penyampai materi, tetapi sebagai sarana pembelajaran kontekstual yang mengintegrasikan sains, budaya lokal, dan penguatan keterampilan abad ke-21.

RQ 2 Kelayakan E-Modul Interaktif berbasis local wisdom

Penilaian validasi oleh ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa dilakukan untuk memastikan kelayakan E-Modul Interaktif berbantuan local wisdom dengan model Problem Based Learning (PBL) sebelum diimplementasikan dalam pembelajaran. Proses validasi ini bertujuan menilai kesesuaian isi materi dengan capaian pembelajaran IPAS, kualitas tampilan dan fungsi media, serta ketepatan penggunaan bahasa dalam modul “Perubahan Wujud Benda melalui Proses Pembuatan Gula Aren” yang dikembangkan menggunakan Articulate Storyline.

Penilaian dilakukan melalui pengisian instrumen angket berbentuk skala Likert, di mana setiap validator memberikan penilaian kuantitatif pada

aspek yang dinilai serta masukan kualitatif berupa komentar dan saran perbaikan. Aspek yang dinilai meliputi kelengkapan dan keakuratan materi, sistematika penyajian, kemenarikan dan kemudahan penggunaan media, serta kejelasan dan ketepatan bahasa. Masukan dari para validator digunakan sebagai dasar untuk melakukan revisi produk agar memenuhi standar kelayakan pembelajaran sebelum memasuki tahap uji coba.

Kriteria kelayakan media pembelajaran diklasifikasikan ke dalam empat kategori, yaitu sangat layak (82–100%), layak (63–81%), tidak memadai (44–62%), dan sangat tidak memadai (25–43%). Hasil validasi menunjukkan bahwa E-Modul Interaktif memperoleh tingkat kelayakan yang tinggi. Validasi oleh ahli media menghasilkan skor sebesar 88,33%, yang termasuk dalam kategori sangat layak, terutama pada aspek kemenarikan visual dan kemudahan navigasi. Beberapa saran perbaikan diberikan, seperti pencantuman jenjang kelas dan nama sekolah pada sampul, penambahan sumber gambar, serta penyesuaian kontras warna teks. Sementara itu, validasi oleh ahli materi menunjukkan

skor maksimal 100%, yang menandakan bahwa materi telah sesuai dengan kurikulum, disusun secara sistematis, dan mendukung pembelajaran kontekstual berbasis masalah.

Setelah direvisi sesuai saran validator, E-Modul Interaktif dinyatakan layak untuk diuji coba. Tahap uji coba terbatas dilakukan pada 10 siswa kelas IV SD Negeri Campurejo yang dipilih secara heterogen untuk mewakili kemampuan akademik rendah, sedang, dan tinggi, sebagai dasar evaluasi awal keterpakaian produk dalam pembelajaran.

Tabel 2 Respon Siswa

No	Indikator yang Ditanyakan	Ya (f)	Tidak (f)
1	Bentuk E Modul Interaktif Berbantuan Local Wisdommenarik untuk belajar	26	2
2	Gambar dalam E-Modul Interaktif dapat terlihat jelas	27	1
3	Teks dalam E-Modul Interaktif dapat terbaca dengan jelas	26	2
4	E-Modul Interaktif menggunakan warna cerah dan menarik	25	3
5	Arahan pemakaian E-Modul Interaktif mudah dimengerti	23	5
6	E-Modul Interaktif pembelajaran IPAS dapat meningkatkan pemahaman materi	27	1

7	Penggunaan E-Modul Interaktif dapat meningkatkan minat belajar	2 6	2
8	Kegiatan belajar menggunakan E-Modul Interaktif menyenangkan	2 7	1
9	Materi yang disajikan sesuai dengan indikator dan tujuan pembelajaran	2 4	4
10	Kedalaman materi dalam E-Modul Interaktif cukup lengkap	2 1	7
11	Materi yang disajikan dalam E-Modul Interaktif mudah dipahami	2 6	2
12	E-Modul Interaktif menambah wawasan tentang perubahan wujud benda	2 7	1
13	Aktivitas dan soal-soal dalam E-Modul Interaktif mudah dimengerti	2 5	3
14	Sajian soal-soal dalam E-Modul Interaktif menumbuhkan kemampuan berpikir kritis	2 6	2
15	Bahasa yang dipakai dalam E-Modul Interaktif mudah dipahami	2 7	1
16	Kalimat yang digunakan dalam E-Modul Interaktif mudah dimengerti	2 6	2
17	Penggunaan istilah sederhana dan bisa dimengerti	2 7	1

Berdasarkan hasil angket tanggapan siswa pada uji coba skala besar terhadap E-Modul Interaktif berbantuan local wisdom dengan model Problem Based Learning (n = 28 siswa), diperoleh respons yang sangat positif dari siswa kelas IV SD Negeri Campurejo. Sebagian besar indikator memperoleh jawaban “Ya” dari lebih dari 90% responden, yang menunjukkan bahwa siswa menilai E-Modul Interaktif menarik, mudah

digunakan, mudah dipahami, serta menyenangkan dalam mendukung pembelajaran IPAS pada materi perubahan wujud benda.

Indikator yang memperoleh jawaban “Tidak” relatif lebih banyak terdapat pada aspek kedalaman materi, yaitu sebanyak 7 siswa, serta aspek arahan pemakaian modul, yaitu sebanyak 5 siswa. Selain itu, sebanyak 4 siswa menyatakan bahwa materi yang disajikan belum sepenuhnya sesuai dengan indikator dan tujuan pembelajaran. Temuan ini mengindikasikan bahwa masih diperlukan penyempurnaan pada bagian petunjuk penggunaan modul, pendalaman materi pada subtopik tertentu, serta penegasan keterkaitan antara materi dan tujuan pembelajaran. Meskipun demikian, secara keseluruhan hasil angket menunjukkan bahwa E-Modul Interaktif yang dikembangkan memiliki tingkat kepraktisan dan keterterimaan yang sangat baik, sehingga layak digunakan sebagai media pembelajaran kontekstual berbasis local wisdom.

RQ 3 Keefektifan Penggunaan E-Modul Interaktif berbantuan local wisdom

Uji coba skala besar dilaksanakan pada siswa kelas IV SD Negeri Campurejo yang terbagi ke dalam dua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol, masing-masing berjumlah 30 siswa. Pada kelas eksperimen, E-Modul Interaktif berbantuan local wisdom dengan model Problem Based Learning digunakan sebagai sumber belajar utama dalam kegiatan pembelajaran IPAS pada materi perubahan wujud benda. Sementara itu, kelas kontrol melaksanakan pembelajaran menggunakan metode konvensional berbantuan buku teks dan penjelasan guru.

Uji normalitas digunakan sebagai acuan untuk menentukan ketika melakukan Uji-T menggunakan rumus parametris atau dengan rumus Non Parametrik. Hasil perhitungan Uji Lilliefors menggunakan SPSS 25, berdasarkan hasil nilai pretest dan posttest dalam penggunaan E Modul Interaktif Berbantuan Local Wisdombdapat dilihat pada Tabel 3 dan 4

Tabel 3 Uji Normalitas Kelas Eksperimen One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

Unstandardized
Residual

N		28
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	.0000000
	Std. Deviation	3.84258305
Most Extreme Differences	Absolute	.140
	Positive	.120
	Negative	-.140
Test Statistic		.140
Asymp. Sig. (2-tailed)		.170 ^c

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

Tabel 4 Uji Normalitas Kelas Kontrol One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

Unstandardized
Residual

N		21
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	.0000000
	Std. Deviation	3.84842108
Most Extreme Differences	Absolute	.179
	Positive	.179
	Negative	-.169
Test Statistic		.179
Asymp. Sig. (2-tailed)		.078 ^c

- a. Test distribution is Normal.
- b. Calculated from data.
- c. Lilliefors Significance Correction.

Berdasarkan hasil dari uji normalitas diperoleh nilai sig 0.170 pada kelas eksperimen dan 0.078 pada kelas kontrol > 0.05 maka data berdistribusi normal.

Uji homogenitas dipergunakan untuk melihat apakah nilai dari pretest dan posttest berasal dari varian yang serupa atau bukan. Berikut ini hasil perhitungan uji F-Test Two-Sample for Variances dengan SPSS 25

Tabel 5 Homogenitas Kelas Eksperimen

		Levene			
		Statistic	df1	df2	Sig.
Nilai	Based on Mean	.324	1	54	.572
	Based on Median	.347	1	54	.558
	Based on Median and with adjusted df	.347	1	52.088	.559
	Based on trimmed mean	.423	1	54	.518

Tabel 6 Homogenitas Kelas Kontrol
Test of Homogeneity of Variances

		Levene			
		Statistic	df1	df2	Sig.
nilai	Based on Mean	.098	1	40	.756
	Based on Median	.134	1	40	.716
	Based on Median and with adjusted df	.134	1	36.519	.716
	Based on trimmed mean	.118	1	40	.733

Berdasarkan perhitungan Uji Homogenitas didapatkan hasil dari uji homogenitas nilai pretest dan posttest bahwa nilai sig 0.518 dan 0.733, maka data homogen.

Data dari nilai pretest dan posttest ketika diuji normalnya data berdistribusi normal, maka rumus yang digunakan dalam Uji-T yaitu rumus parametris. Uji-T memakai rumus Paired Sample T-Test dengan bantuan Microsoft Excel yang digunakan dalam Uji-T. Hasil dari analisis Uji-T sebelum dan sesudah E Modul Interaktif Berbantuan Local Wisdom dilihat pada Tabel 7 dan 8

Tabel 7 Uji T-Test Kelas Eksperimen

Jenis Tes	Jumlah Siswa	Rata-rata	Sig 2 tailed	Signifikansi	Keterangan
Pre test	28	42,50	0.00	0.05	H_0 ditolak
Posttest	28	82,32			

Tabel 8 Uji T-Test Kelas Kontrol

Jenis Tes	Jumlah Siswa	Rata-rata	Sig 2 tailed	Signifikansi	Keterangan
Pre test	21	49,05	0.00	0.05	H_0 ditolak
Posttest	21	75,48			

Berdasarkan hasil dari uji t terhadap hasil nilai pretest dan posttest menyatakan nilai sig 0.00 sementara signifikansi 0.05.

Penilaian antara nilai pretest dan posttest diukur dengan menganalisis indeks gain. Pada penelitian ini memakai gain ternormalisasi (N-Gain). Gain menunjukkan peningkatan dari hasil belajar siswa materi jaring-jaring makanan sesudah penggunaan media pembelajaran interaktif

articulate storyline materi jaring-jaring makanan.

Tabel 9 Uji N-Gain Kelas Eksperimen Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Ngain	28	.54	.90	.7651	.11092
NgainPersen	28	53.85	90.00	76.5050	11.09177
Valid N (listwise)	28				

Tabel 10 Uji N-Gain Kelas Kontrol Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
ngain	21	.38	.64	.5235	.07870
ngainPersen	21	38.46	63.64	52.3529	7.87039
Valid N (listwise)	21				

Hasil uji Homogenitas kelas eksperimen memperoleh n-gain sebesar 0,76 dan kriteria Sedang, pada tafsiran efektivitas memperoleh skor 76.50 dengan kriteria cukup efektif dan kelas kontrol N-Gain 0.52

pada kriteria sedang dan taraf efektivitas 52.35 kurang efektif.

Peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa dianalisis melalui perbandingan hasil pretest dan posttest pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, serta diperkuat dengan uji statistik meliputi uji normalitas, homogenitas, uji t, dan N-Gain. Pendekatan ini memungkinkan analisis tidak hanya bersifat deskriptif, tetapi juga inferensial untuk menilai signifikansi dan makna pedagogis dari penerapan E-Modul Interaktif berbantuan local wisdom dengan model Problem Based Learning (PBL) pada pembelajaran IPAS materi perubahan wujud benda.

Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data pretest dan posttest pada kedua kelas berdistribusi normal, dengan nilai signifikansi 0,170 pada kelas eksperimen dan 0,078 pada kelas kontrol ($p > 0,05$). Uji homogenitas juga menunjukkan varians data yang homogen, dengan nilai signifikansi 0,518 pada kelas eksperimen dan 0,733 pada kelas kontrol. Pemenuhan kedua asumsi ini menunjukkan bahwa data layak dianalisis menggunakan uji parametrik dan hasil perbandingan

antarkelompok dapat diinterpretasikan secara sah.

Hasil uji t menunjukkan adanya peningkatan keterampilan berpikir kritis yang signifikan pada kedua kelas. Pada kelas eksperimen, rata-rata nilai meningkat dari 42,50 (pretest) menjadi 82,32 (posttest) dengan nilai signifikansi 0,00 ($p < 0,05$). Pada kelas kontrol, rata-rata nilai meningkat dari 49,05 menjadi 75,48 dengan nilai signifikansi yang sama. Meskipun kedua pendekatan pembelajaran sama-sama meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa, peningkatan pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol.

Perbedaan efektivitas ini diperkuat oleh hasil perhitungan N-Gain, di mana kelas eksperimen memperoleh nilai rata-rata 0,76 (76,50%) yang termasuk kategori sedang dengan tingkat efektivitas cukup efektif. Sebaliknya, kelas kontrol memperoleh nilai N-Gain sebesar 0,52 (52,35%) yang berada pada kategori sedang namun dengan tingkat efektivitas lebih rendah. Temuan ini menunjukkan bahwa penggunaan E-Modul Interaktif berbantuan local wisdom dengan model PBL tidak hanya signifikan

secara statistik, tetapi juga lebih bermakna secara praktis dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.

Secara pedagogis, peningkatan tersebut dipengaruhi oleh pembelajaran kontekstual berbasis kearifan lokal, sintaks PBL yang mendorong keterlibatan aktif siswa, serta dukungan multimedia interaktif yang memfasilitasi proses analisis, evaluasi, dan refleksi. Dengan demikian, E-Modul Interaktif yang dikembangkan terbukti lebih efektif dibandingkan pembelajaran konvensional dalam menstimulasi keterampilan berpikir kritis siswa sekolah dasar.

D. Kesimpulan

Penelitian ini menyimpulkan bahwa E-Modul Interaktif berbantuan *local wisdom* dengan model Problem Based Learning (PBL) yang dikembangkan terbukti layak dan efektif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa sekolah dasar pada pembelajaran IPAS materi perubahan wujud benda. Hasil validasi oleh ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa menunjukkan bahwa produk memenuhi kriteria kelayakan dari aspek isi, tampilan,

dan kebahasaan, sehingga siap digunakan dalam proses pembelajaran dengan revisi minor.

Temuan kuantitatif menunjukkan adanya peningkatan keterampilan berpikir kritis yang signifikan pada kelas eksperimen dibandingkan kelas kontrol. Peningkatan ini tidak hanya ditunjukkan oleh perbedaan skor pretest dan posttest yang signifikan secara statistik, tetapi juga diperkuat oleh nilai N-Gain yang lebih tinggi pada kelas eksperimen. Hal ini mengindikasikan bahwa pembelajaran yang memadukan konteks lokal, pemecahan masalah, dan media interaktif mampu memberikan dampak pedagogis yang lebih bermakna dibandingkan pembelajaran konvensional.

Secara konseptual, integrasi *local wisdom* berupa proses pembuatan gula aren menghadirkan konteks pembelajaran yang dekat dengan kehidupan siswa, sehingga mempermudah pemahaman konsep abstrak dan mendorong kemampuan analisis serta penarikan kesimpulan. Penerapan sintaks PBL menempatkan siswa sebagai subjek aktif dalam pembelajaran, sementara dukungan multimedia interaktif

membantu memperkuat proses berpikir tingkat tinggi.

Dengan demikian, E-Modul Interaktif yang dikembangkan tidak hanya berfungsi sebagai media pembelajaran, tetapi juga sebagai sarana strategis untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kritis dan pembelajaran bermakna. Produk ini memiliki potensi untuk diimplementasikan secara lebih luas dalam pembelajaran IPAS di sekolah dasar dengan konteks lokal yang relevan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alannasir, W. (2018). Pengaruh penerapan media animasi terhadap motivasi belajar dalam pembelajaran IPA siswa kelas IV SD Inpres Sudiang. *Dikdas Matappa: Jurnal Ilmu Pendidikan Dasar*, 1(1), 23–30. <https://doi.org/10.31100/dikdas.v1i1.133>
- Azhariadi, A., Rahmawati, R., & Yuliana, Y. (2019). Pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran sebagai tuntutan era revolusi industri 4.0. *Jurnal Pendidikan*, 20(2), 85–94.
- Azizah, R., Suryani, N., & Nugraheni, E. A. (2018). Profil kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran IPA sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7(2), 123–131.
- Ejin, S. (2016). Pengaruh model problem based learning terhadap pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 7(1), 1–10.
- Fahrozy, F. P. N., Irianto, D. M., & Kurniawan, D. T. (2022). Etnosains sebagai upaya belajar secara kontekstual dan lingkungan pada peserta didik di sekolah dasar. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(3), 4337–4345. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i3.2843>
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2011). *How to design and evaluate research in education* (8th ed.). McGraw-Hill.
- Hutomo, B., Suyanto, S., & Wibowo, Y. (2016). Pembelajaran IPA di sekolah dasar sebagai wahana pengembangan keterampilan berpikir siswa. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 7(2), 89–98.
- Irawan, B., & Muhartati, E. (2019). Identifikasi nilai etnosains pada kearifan lokal masyarakat pesisir. *Pedagogi Hayati*, 3(1), 53–58. <https://doi.org/10.31629/ph.v3i1.1595>
- Karamina, S., Mardiyana, M., & Saputro, D. R. S. (2020). Peran guru sebagai agen perubahan dalam pembelajaran abad 21. *Jurnal Pendidikan*, 21(1), 45–53.
- Khoiri, A., & Sunarno, W. (2018). Pendekatan etnosains dalam tinjauan filsafat. *Spektra: Jurnal Kajian Pendidikan Sains*, 4(2), 145–153. <https://doi.org/10.32699/spektra.v4i2.55>
- Kumala, F. N. (2016). *Pembelajaran IPA SD*. Ediide Infografika.
- Kusumastuti, A., Khoiron, A. M., & Achmadi, T. A. (2020). *Metode penelitian kuantitatif*. Deepublish.

- Maret, S. (2021). Pentingnya kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran IPA sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 12(1), 45–54.
- Nurdyansyah, & Fahyuni, E. F. (2016). *Inovasi model pembelajaran*. Nizamia Learning Center.
- Pertiwi, U. D., & Rusyda Firdausi, U. Y. (2019). Upaya meningkatkan literasi sains melalui pembelajaran berbantuan etnosains. *Indonesian Journal of Natural Science Education*, 2(1), 120–124.
<https://doi.org/10.31002/nse.v2i1.476>
- Puspasari, A., Susilowati, I., Kurniawati, L., Utami, R. R., Gunawan, I., & Sayekti, I. C. (2019). Implementasi etnosains dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar. *Science Education Journal*, 3(1), 25–31.
<https://doi.org/10.21070/sej.v3i1.2426>
- Ristanto, R. H., Zubaidah, S., Amin, M., & Rohman, F. (2022). Critical thinking skills in science learning: A systematic perspective. *Journal of Science Education*, 10(2), 101–110.
- Surtriyanti, S., Suyanto, S., & Lestari, D. (2017). Analisis kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 8(1), 55–63.
- Sugiyono. (2020). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Sutirna. (2018). *Inovasi dan teknologi pembelajaran*. Refika Aditama.
- Syafriana, D. (2017). Penerapan model problem based learning dalam pendekatan saintifik untuk meningkatkan hasil belajar IPA siswa sekolah dasar. *Jurnal Inovasi Pendidikan dan Pembelajaran Sekolah Dasar*, 1(1), 30–43.
<https://doi.org/10.24036/jippsd.v1i1.7932>
- Teguh, M. (2013). *Gerakan literasi sekolah dasar*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Triyanto, T. (2023). Strategi guru dalam mengembangkan pembelajaran efektif dan efisien. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 14(1), 1–10.
- Wijayanti, R., Siswanto, J., & Nugroho, S. E. (2015). Profil kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar pada pembelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 4(2), 89–97.