

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Hasil Pengembangan E-modul IPA Berbasis Etnosains Pembuatan Lentog Tanjung pada Materi Zat dan Perubahannya

Penelitian dan pengembangan yang dilakukan oleh peneliti adalah pengembangan e-modul IPA berbasis etnosains pembuatan lentog tanjung pada materi zat dan perubahannya. Penelitian ini dilaksanakan di SMP 4 Kudus TA 2024/2025. Metode penelitian ini menggunakan model 4D yang telah disusun oleh Thiagarajan dan telah diadaptasi menjadi tiga tahap, yaitu tahap pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), dan pengembangan (*develop*). Berikut adalah hasil dari proses pengembangan e-modul IPA berbasis etnosains yang telah dilakukan.

a. Tahap Pendefinisian (*Define*)

1) Analisis Awal

Pada tahap analisis awal bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan dasar yang dihadapi pada proses pembelajaran. Analisis ini dilakukan melalui wawancara dengan salah satu Guru IPA di SMP 4 Kudus yakni Ibu Mega Pratiwi Nilasari, S. Pd. Berdasarkan hasil wawancara dengan Ibu Mega, terdapat beberapa masalah dasar dalam proses pembelajaran IPA di SMP 4 Kudus, antara lain:

1. Kurangnya penggunaan bahan ajar berupa e-modul yang berbasis etnosains. Hal ini menyebabkan siswa tidak mendapatkan pengalaman langsung terkait kebudayaan lokal di daerah setempat dalam pembelajaran IPA.
2. Ketergantungan pada buku paket yang dikembangkan oleh pemerintah dan buku LKS. Buku-buku tersebut tidak menggambarkan kreativitas guru sendiri dan kurang mengaitkan materi pembelajaran dengan konteks kebudayaan lokal.

3. Kurangnya arahan dan pengaitan materi pembelajaran dengan etnosains serta kebudayaan lokal. Hal ini menyebabkan siswa tidak mendapatkan pemahaman yang kuat tentang hubungan antara IPA dan kebudayaan lokal setempat.
4. Pembelajaran hanya sebatas mengaitkan dengan lingkungan sekitar siswa seperti di lingkungan sekolah atau rumah, namun tidak memperkuat pemahaman siswa tentang hubungan antara IPA dan kebudayaan lokal yang lebih luas.

Dengan demikian, diperlukan langkah-langkah perbaikan yang dapat meningkatkan pengalaman belajar siswa terkait etnosains dan kebudayaan lokal dalam pembelajaran IPA.

2) Analisis Siswa

Tahap ini merupakan tahap untuk mengamati karakteristik siswa yang menjadi fokus dalam pengembangan produk. Selama proses pembelajaran, karakteristik siswa akan tercermin melalui tingkat keterlibatan dan kemampuan mereka dalam menjawab pertanyaan dari guru. Hasil observasi di SMP 4 Kudus menunjukkan bahwa dalam proses pembelajaran, siswa sering menunjukkan reaksi yang pasif. Saat guru menyampaikan materi, banyak siswa yang kurang memperhatikan dan lebih fokus berbicara dengan teman-temannya.

Responden menyatakan bahwa materi yang disampaikan sulit dipahami karena penyampaian materi terlalu cepat dan kurang menarik karena hanya mengandalkan metode ceramah tanpa kegiatan praktikum. Akibatnya sebagai alternatif dalam proses pembelajaran siswa membutuhkan bahan ajar yang menarik dan dapat memperluas pengetahuan mereka tentang etnosains, mampu menjelaskan materi secara jelas, dan melibatkan keaktifan siswa untuk memahami pokok bahasan zat dan perubahannya serta melatih kemampuan berpikir mereka.

3) Analisis Tugas

Analisis tugas dilakukan untuk menguraikan konten yang akan disertakan dalam e-modul. Terdapat beberapa kegiatan dalam e-modul, seperti eksplorasi etnosains dan praktikum yang dirancang untuk mendorong siswa dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis mereka. Kegiatan ini akan memungkinkan siswa untuk berinteraksi secara aktif dengan materi pembelajaran, mendorong mereka untuk merenungkan, menganalisis, dan memecahkan masalah secara kritis.

4) Analisis Konsep

Tahap ini bertujuan untuk memastikan tidak terjadi kesalahpahaman di kalangan siswa mengenai pemahaman konsep ilmiah yang terkandung dalam materi pembelajaran zat dan perubahannya setelah menggunakan e-modul. Selain itu, e-modul ini juga mengintegrasikan nilai-nilai kearifan lokal lentog tanjung sebagai bagian dari proses penelitian etnosains yang berkaitan dengan materi zat dan perubahannya.

5) Analisis Tujuan

Indikator dan tujuan pembelajaran pada materi zat dan perubahan adalah agar siswa mampu menyebutkan sifat-sifat benda, perubahan wujud benda dan contoh yang ada pada makanan dan minuman khususnya pada lentog tanjung, mengidentifikasi perubahan fisika dan kimia yang terjadi dalam produksi makanan atau minuman khususnya dalam pembuatan lentog tanjung. Dengan adanya tujuan pembelajaran tersebut menjadi dasar untuk mengembangkan e-modul IPA berbasis etnosains pembuatan lentog tanjung pada materi zat dan perubahannya.

b. Tahap Perancangan (*Design*)

1) Pemilihan Media

Pemilihan media pembelajaran yang tepat sangat penting untuk memfasilitasi pembelajaran yang efektif dan menarik bagi siswa. Penggunaan e-modul dengan integrasi kearifan lokal seperti lentog tanjung

dalam kajian etnosains merupakan langkah yang sangat baik. Dengan menggunakan e-modul ini, siswa dapat lebih mudah memahami materi pembelajaran tentang zat dan perubahannya sekaligus mengapresiasi kearifan lokal yang ada di sekitarnya. Keberagaman dalam penggunaan media pembelajaran dapat membantu meningkatkan minat dan pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran.

2) Pemilihan Format

Dalam merancang e-modul IPA berbasis etnosains pembuatan lentog tanjung penting untuk mempertimbangkan pemilihan format yang mencakup font, desain gambar, warna, dan elemen lainnya. Hal ini dapat dilakukan dengan menggunakan bantuan aplikasi Canva. Dalam proses ini peneliti juga mempertimbangkan pemilihan elemen yang sesuai dengan budaya dan konteks pembuatan Lentog Tanjung agar mencapai hasil akhir yang baik dan relevan untuk digunakan.

3) Penyusunan Tes

Penyusunan tes dilakukan untuk menyusun soal dalam bentuk pilihan ganda sejumlah 20 soal. Sebelum diujicobakan kepada siswa, soal telah divalidasi oleh dosen ahli untuk memastikan kelayakan penggunaannya. Selanjutnya, peneliti juga melakukan validasi empiris kepada siswa kelas VIII-B SMP 4 Kudus untuk mengetahui tingkat kevalidan soal.

4) Rancangan Awal

Pada tahap perencanaan awal, peneliti telah membuat sketsa dasar untuk sebuah e-modul sebelum melakukan uji coba. Draft pertama dari e-modul ini berfokus pada pengetahuan etnosains Pembuatan Lentog Tanjung dengan materi tentang zat dan perubahannya, yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Semua rancangan e-modul pada tahap ini disebut sebagai *prototype 1*, yang dapat dilihat dalam gambar di bawah ini.

- a) Pembuatan sampul depan dan belakang e-modul meliputi informasi identitas. Sampul depan mencakup gambar, judul, topik, kelas dan jenjang, logo kurikulum merdeka, nama dosen pembimbing serta penulis. Sedangkan pada sampul belakang mencakup sinopsis atau ringkasan isi modul.

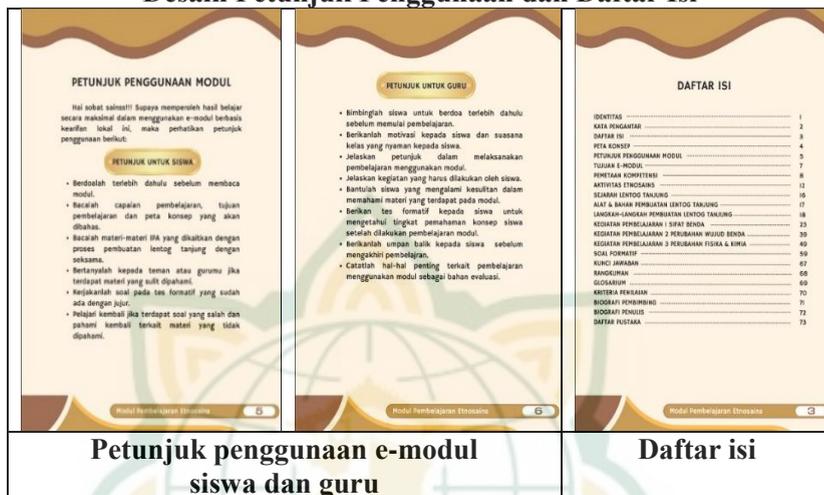
Gambar 4.1
Desain Cover Depan dan Belakang



Sumber : Dokumentasi pribadi

- b) Bagian petunjuk penggunaan e-modul memberikan instruksi kepada guru dan siswa tentang cara menggunakan e-modul secara efektif, sementara daftar isi berisi daftar halaman-halaman yang terdapat dalam e-modul tersebut.

Gambar 4.2
Desain Petunjuk Penggunaan dan Daftar Isi



Petunjuk penggunaan e-modul siswa dan guru

Daftar isi

Sumber : Dokumentasi pribadi

c) Bagian pemetaan kompetensi dan peta konsep. Pemetaan kompetensi biasanya merujuk pada proses identifikasi dan penilaian kompetensi yang ingin dicapai oleh siswa dalam suatu kurikulum atau program pembelajaran. Sementara itu, peta konsep adalah alat visual yang digunakan untuk memetakan hubungan antara konsep-konsep atau ide-ide dalam suatu bidang studi atau topik pembelajaran. Dalam konteks e-modul IPA berbasis etnosains di lentog tanjung, pemetaan kompetensi mungkin akan menjelaskan kompetensi apa saja yang ingin dicapai oleh siswa dalam konteks etnosains, sedangkan peta konsep dapat memuat sub-sub materi atau konsep-konsep kunci yang akan dijelaskan dalam e-modul tersebut.

Gambar 4.3
Desain Pemetaan Kompetensi dan
Peta Konsep

PEMETAAN KOMPETENSI		PETA KONSEP	
ELEMEN	CAPAIAN PEMBELAJARAN		
REKAMBUK IPA	<p>Pada akhir fase D, peserta didik mampu melakukan klasifikasi makhluk hidup dan benda berdasarkan karakteristik yang diamati, mengidentifikasi sifat dan karakteristik zat, membedakan perubahan fisis dan kimia serta memisahkan campuran sederhana.</p>		
KETERAMPILAN PROSES	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati. Menggunakan berbagai alat bantu dalam melakukan pengukuran dan pengamatan. Mengetahui detail yang relevan dari objek yang diamati. • Menyajikan dan melaporkan. Secara mandiri, peserta didik dapat menjawab pertanyaan lisan lisan untuk memperoleh hasil pengamatan dan membuat prediksi tentang perubahan ilmiah. • Menyimpulkan dan melakukan penyelidikan. Siswa merencanakan dan melakukan langkah-langkah operasi berdasarkan referensi yang benar untuk menjawab pertanyaan. Dalam penyelidikan, peserta didik menggunakan berbagai jenis variabel untuk membuktikan prediksi. 		
Modul Pembelajaran Etnosains		Modul Pembelajaran Etnosains	
Pemetaan kompetensi		Peta konsep	

Sumber : Dokumentasi pribadi

d) Lentog Tanjung memiliki sejarah yang kaya dan aktivitas etnosains yang menarik. Dalam e-modul ini, gambar disertakan sebagai sarana stimulasi untuk menarik minat siswa dalam mempelajari materi tentang zat dan perubahannya yang terkait dengan kearifan lokal Lentog Tanjung. E-modul ini juga menyajikan sejarah Lentog Tanjung di halaman awal, diikuti dengan aktivitas etnosains di halaman selanjutnya. Aktivitas ini memungkinkan siswa untuk mentranslasikan pengetahuan sains masyarakat Lentog Tanjung ke dalam konteks sains ilmiah.

Gambar 4.4
Desain Sejarah Lentog Tanjung dan
Aktivitas Etnosains

SEJARAH LENTOG TANJUNG

Lentog Tanjung merupakan salah satu makanan khas Kota Kudus. Koni, atau lentog Tanjung berasal dari gabungan antara cil-cil makanan dan nasi yang diaduk. Lentog Tanjung berasal dari kata puden dan montog. Lentog Tanjung memiliki rasa gurih dan sedikit manis. Sedangkan Tanjung, merupakan asal nama daerah Lentog Tanjung ini, yaitu di daerah Murawadik. Lentog Tanjung juga menjadi salah satu makanan khas Kota Kudus yang saat ini digemai hampir seluruh bagian masyarakat Kudus mulai dari anak-anak hingga orang dewasa. Lentog Tanjung memiliki komposisi yang terdiri dari tiga bahan utama, ada lentog yang opocong kacang-kacangan, sayur (misalnya kacang) dan bahan tahu dengan tambahan bawang goreng dan santan dan sebagainya.

Menurut cerita, keberadaan makanan tradisional ini berkaitan erat dengan masa awal penyebaran Islam di daerah Kudus. Tepatnya pada jaman masuliknya waliJatiro. "Ceritanya, dahulu ada seorang Kiai yang hendak membangun sebuah padepokan di daerah Tanjungwangi. Di tengah proses pembangunan padepokan tersebut, Sang Kiai mendengar suara "ting-ting-ting" seperti orang yang sedang memasak nasi." Karena terganggu karena terasak akhirnya sang wali menghentikan proses pembangunan padepokan. Wali tersebut kemudian beranda "mening amon, ning daerah kene eren cobo ager ura rayu" yang artinya, sementara orang daerah sini jika berpuasa nasi tidak, maka jika dia sudah terasak, masyarakat kemudian berpuasa membuat makanan pengganti nasi dengan berbagai bahan makanan lain. hence dikenali menjadi sebuah makanan yang berbeda namun tetap lezat. Hingga terciptalah makanan yang dikenal nama lentog.

Modul Pembelajaran Etnosains 15

AKTIVITAS ETNOSAINS

Kelompok kalian, setelah kalian mengamati video proses pembuatan lentog Tanjung serta link diatas, silahkan isi pertanyaan-pertanyaan dibawah ini dengan benar dan jujur ya!



1. Sebutkan dan tulis bahan yang digunakan untuk membuat lentog Tanjung!

2. Tuliskan perubahan zat yang terjadi pada saat proses pembuatan lentog Tanjung.

Modul Pembelajaran Etnosains 13

AKTIVITAS ETNOSAINS

3. Dari video proses pembuatan lentog Tanjung yang sudah kalian lihat, adakah ciri-ciri wujud-fisika pada saat sebelum dan sesudah prosesnya?

No.	Isipapan	Ciri Fisik	Isipapan	Isipapan	Isipapan
1.	Mengukis lentog	Keras dan moist but	tidak punya perubahan saat mengukis lentog		tidak ada perubahan
2.	Membuat tahu	...	terjadi perubahan fisika saat membuat tahu	...	...
3.	Membuat cil	isi yang menjadi berwujud pada saat ini menjadi	...	...	...
4.	...	tidak mengalami perubahan saat proses pembuatan lentog	...	...	akhirnya berubah yang
5.	Menggunakan bahan-bahan untuk	...	tidak ada perubahan pada saat proses pembuatan lentog	...	...

Modul Pembelajaran Etnosains 14

Sejarah lentog tanjung

Aktivitas etnosains

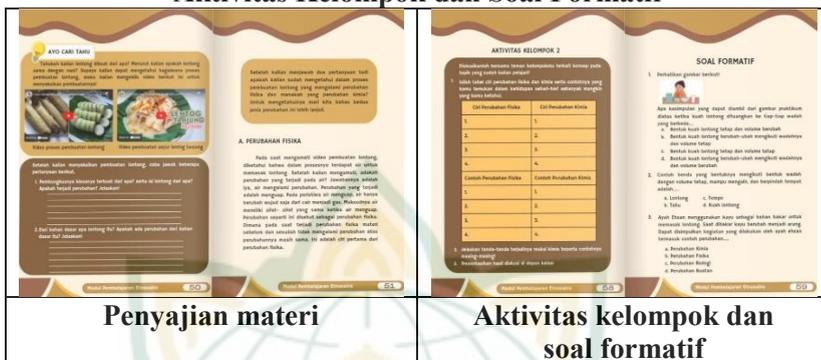
Sumber : Dokumentasi pribadi

e) Materi tentang zat dan perubahannya dijelaskan secara rinci dalam e-modul ini, disertai dengan kajian etnosains yang terkait. Setiap sub materi zat dan perubahannya disertai dengan aktivitas kelompok yang mengajak siswa untuk berpikir kritis. Pertanyaan-pertanyaan dalam aktivitas tersebut sudah dikaitkan dengan konteks etnosains Lentog Tanjung, sehingga siswa dapat memahami hubungan antara konsep sains dengan kearifan lokal tersebut. Hal ini memungkinkan siswa untuk mengaitkan pengetahuan sains dengan konteks budaya dan lingkungan mereka.

51

REPOSITORI IAIN KUDUS

Gambar 4.5
Desain Penyajian Materi,
Aktivitas Kelompok dan Soal Formatif



Penyajian materi

Aktivitas kelompok dan soal formatif

Sumber : Dokumentasi pribadi

c. Tahap Pengembangan (Develop)

1) Validasi Ahli Materi

Validasi ahli materi dilakukan oleh dua dosen yakni Ibu Ulya Fawaida, M. Pd dan Ibu Sulasfiana Alfi Raida, M. Pd. Validator kemudian menilai kelayakan e-modul dengan menggunakan lembar kuisioner penilaian yang terdiri dari 28 pertanyaan yang memuat aspek meliputi isi, penyajian, bahasa, prinsip etnosains, dan kemampuan berpikir kritis. Berikut merupakan tabel hasil validasi ahli materi.

Tabel 4.1
Hasil Validasi Ahli Materi

Nama Validator	No	Aspek	Jumlah Skor	Presentase	Kategori
Ibu Ulya Fawaida, M. Pd	1	Isi	34	94 %	Sangat layak
	2	Penyajian	11	92 %	Sangat layak
	3	Bahasa	18	90 %	Sangat layak
	4	Prinsip Etnosains	19	95 %	Sangat layak
	5	Kemampuan Berpikir	17	85 %	Sangat layak

		Kritis			
Ibu Sulasfiana Alfi Raida, M. Pd	1	Isi	34	94 %	Sangat layak
	2	Penyajian	12	100 %	Sangat layak
	3	Bahasa	19	95 %	Sangat layak
	4	Prinsip Etnosains	18	90 %	Sangat layak
	5	Kemampuan Berpikir Kritis	19	95 %	Sangat layak
Rata-rata				93 %	Sangat layak

Berdasarkan data dari Tabel 4.1 E-modul IPA berbasis etnosains pembuatan lentog tanjung secara keseluruhan mendapat penilaian rata-rata 93 % dengan aspek isi 94%, penyajian 96%, bahasa 92%, prinsip etnosains 92%, dan kemampuan berpikir kritis 90%. Hasil ini menempatkan e-modul tersebut dalam kategori “Sangat Layak”.

Setelah mengevaluasi e-modul, validator juga memberikan saran sebagai pedoman untuk memperbaiki e-modul yang telah dibuat oleh peneliti. Berikut merupakan saran dari validator ahli materi.

Tabel 4.2
Saran Hasil Validasi Ahli Materi

Sebelum revisi	Sesudah revisi
<p style="text-align: center;">Daftar pustaka ditambah</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p style="text-align: center;">DAFTAR PUSTAKA</p> <p>Inahoy, V. Setia, C., Maryana, O. F. T., Handania, B. D., & Lestari, S. H. 2021. Ilmu Pengetahuan Alam SMP Kelas VII Jakarta Pusat Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi.</p> <p>Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2014. Ilmu Pengetahuan Alam-Edisi Revisi. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.</p> <p>Whowon, T., & Sulistyorini, B. A. 2017. ESPS IPA Fisika untuk SMA/MA Kelas VII. Jakarta: Erlangga.</p> <p>Widodo, W. Rachmadarti, F. Hidayati, S., H. 2017. Ilmu Pengetahuan Alam. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang Kemendikbud.</p> <p style="text-align: right;">Modul Pembelajaran Etnosains 47</p> </div>	<p style="text-align: center;">Daftar pustaka sudah ditambah</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p style="text-align: center;">DAFTAR PUSTAKA</p> <p>Inahoy, V. Setia, C., Maryana, O. F. T., Handania, B. D., & Lestari, S. H. 2021. Ilmu Pengetahuan Alam SMP Kelas VII Jakarta Pusat Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi.</p> <p>Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2021. Ilmu Pengetahuan Alam-Edisi Revisi. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.</p> <p>Blanti, A., A.E. Novreni, A. Christopher, D. Lestari, and E.K. Parasah. 2018. Ketupat as Traditional Food of Indonesian Culture. Journal of Ethnic Foods. Vol. 5, Mar. 4-6. (164665 15-01-2023)</p> <p>Whowon, T., & Sulistyorini, B. A. 2017. ESPS IPA Fisika untuk SMP/MA Kelas VII. Jakarta: Erlangga.</p> <p>Widodo, W. Rachmadarti, F. Hidayati, S., H. 2017. Ilmu Pengetahuan Alam. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang Kemendikbud.</p> <p style="text-align: right;">Modul Pembelajaran Etnosains 73</p> </div>
<p style="text-align: center;">SOAL FORMATIF</p> <p>1. Andi akan membuat es krim garing rasa es krim coklat. Andi menambahkan garam ke dalam wadah berisi es batu, kemudian meletakkan wadah tersebut ke dalam es batu yang telah dituangkan garam. Saat menggunakan termometer dapat diungkapkan bahwa Andi sedang mengamati sifat....</p> <ol style="list-style-type: none"> Sifat Listrik Sifat Biologi Sifat Fisika Sifat Kimia <p>2. Contoh peristiwa perubahan wujud benda dari padat menjadi gas terjadi pada....</p> <ol style="list-style-type: none"> Air yang dituangkan dalam freezer Es batu yang diletakkan di ruang terbuka Es krim yang berada di atas meja Kemper yang berada dalam lemari es tertutup <p>3. Selanglah es dimasukkan ke dalam suatu wadah, kemudian dipanasi. Perubahan wujud yang mungkin terjadi secara berurutan adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> Mencair dan menguap Menguap dan membeku Menyublim dan mencair Mencair dan menyublim <p style="text-align: right;">Modul Pembelajaran Etnosains 34</p> <p>Disoal latihan, dibuat soal yang mengandung etnosains pembuatan lentog tanjung</p>	<p style="text-align: center;">SOAL FORMATIF</p> <p>1. Perhatikan gambar berikut!</p>  <p>Apakah kesimpulan yang dapat diambil dari gambar praktikum diatas ketika kuah lentog dituangkan ke Mangkuk wadah yang berbeda....</p> <ol style="list-style-type: none"> Bentuk kuah lentog tetap dan volume berubah Bentuk kuah lentog berubah-ubah mengikuti wadahnya dan volume tetap Bentuk kuah lentog tetap dan volume tetap Bentuk kuah lentog berubah-ubah mengikuti wadahnya dan volume berubah <p>2. Contoh benda yang berubahnya mengikuti bentuk wadah dengan volume tetap, mampu mengkil, dan berpindah tempat adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> Lentog Tempo Tanah Kuah lentog <p>3. Ayah Ehan menggunakan kayu sebagai bahan bakar untuk memasak lentog. Saat dibakar kayu berubah menjadi arang. Dapat disimpulkan kegiatan yang dilakukan oleh ayah ehan termasuk contoh perubahan....</p> <ol style="list-style-type: none"> Perubahan Kimia Perubahan Fisika Perubahan Biologi Perubahan kuantum <p style="text-align: right;">Modul Pembelajaran Etnosains 59</p> <p>Telah dilakukan perbaikan sesuai dengan saran dan masukan</p>

LANGKAH-LANGKAH PEMBUATAN LENTOG TANJUNG		LANGKAH-LANGKAH PEMBUATAN LENTOG TANJUNG	
A. Proses Pembuatan Lentog		Keterkaitan dengan Materi Zat dan Perubahannya	
1	<p>Cuci beras hingga bersih dan tiriskan, kemudian gilaslah untuk beberapa menit hingga asam.</p>	1	<p>Cuci beras hingga bersih lalu tiriskan, kemudian dibanan selama beberapa waktu hingga asam.</p>
2	<p>Masukkan beras yang sudah dimasak ke dalam mangkuk, lalu campur dengan gula, garam, dan sedikit air hingga rata.</p>	2	<p>Siapkan dan panggang dengan pemangasan baik di bagian luar, bagian berbentuk silinder, lalu amat salah satu baguannya dengan lid, lakukan hal ini hingga seluruh dan habis.</p>
3	<p>Si gilingan dan pasang dengan beras hingga ke bagian 2. Pasatkan lidah terluar pada.</p>	3	<p>Si gilingan dan pasang dengan beras merupakan perubahan materi karena ada perubahan dalam komposisi dan disebut materi di dalam gilingan tersebut.</p>
Modul Pembelajaran Etosains 17		Modul Pembelajaran Etosains 18	

Belum ada keterkaitan proses pembuatan lentog tanjung dengan materi zat dan perubahannya

Sudah ditambahkan keterkaitan materi zat dan perubahannya dengan proses pembuatan lentog tanjung

2) Validasi Ahli Media

Validasi ahli media dilakukan oleh dua dosen yakni Bapak Henry Setya Budhi, M. Pd dan Ibu Iseu Laelasari, M. Pd . Validator kemudian menilai kelayakan e-modul dengan menggunakan lembar kuisioner penilaian yang terdiri dari 15 pertanyaan yang memuat aspek kualitas, grafis, interaktif, dan konstruksi.

Tabel 4.3
Hasil Validasi Ahli Media

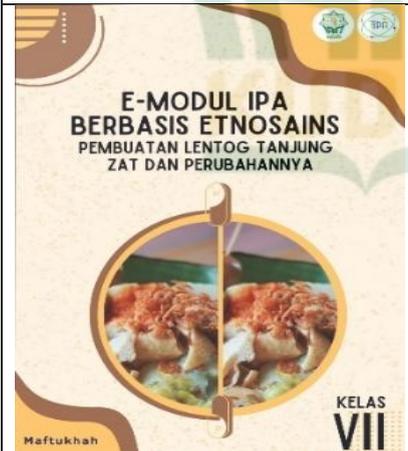
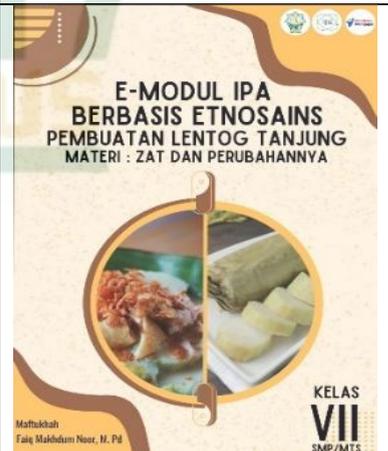
Nama Validator	No	Aspek	Jumlah Skor	Presentase	Kategori
Ibu Iseu Laelasari, M. Pd	1	Kualitas	17	85 %	Sangat layak
	2	Grafis	11	92 %	Sangat layak
	3	Interaktif	10	84 %	Sangat layak
	4	Konstruksi	14	88 %	Sangat layak
Bapak	1	Kualitas	19	95 %	Sangat

Henry Setya Budhi, M. Pd					layak
	2	Grafis	11	92 %	Sangat layak
	3	Interaktif	12	100 %	Sangat layak
	4	Konstruksi	15	94 %	Sangat layak
Rata-rata				91 %	Sangat layak

Berdasarkan data dari Tabel 4.3 E-modul IPA berbasis etnosains pembuatan lentog tanjung secara keseluruhan mendapat penilaian rata-rata 91% dengan aspek kualitas 90%, grafis 92%, interaktif 92 %, dan konstruksi 91%. Hasil ini menempatkan e-modul tersebut dalam kategori “Sangat Layak”.

Setelah mengevaluasi e-modul, validator memberikan rekomendasi sebagai panduan untuk meningkatkan kualitas e-modul yang telah disusun oleh peneliti. Berikut merupakan saran yang diberikan oleh validator ahli media.

Tabel 4.4
Saran Hasil Validasi Ahli Media

Sebelum revisi	Sesudah revisi
 <p>Belum ada logo kurikulum merdeka, nama dosbing dibagian</p>	 <p>Menambahkan logo kurikulum merdeka, nama dosbing, serta</p>

sampul depan, dan perubahan gambar pada cover

BIOGRAFI PENULIS

Nama : Mafukhah
 TTL : Kudus, 01 Januari 2003
 Agama : Islam
 E-mail : marariza60@gmail.com
 Sosial Media : @mafukhahh_

Saat ini saya sedang menempuh pendidikan akhir di Institut Agama Islam Negeri Kudus, khususnya di Jurusan Tadris IPA Angkatan 2020. Modul elektronik ini dirancang untuk memenuhi syarat penyelesaian Studi Akhir Skripsi pada jenjang Strata I (S1). Semoga modul elektronik ini bermanfaat dan memudahkan siswa kelas VII SMP/MTs dalam belajar mandiri serta dapat memberikan informasi tentang pengetahuan etnosains.

Modul Pembelajaran Etnosains 72

Belum ada biografi pembimbing

perubahan gambar pada cover

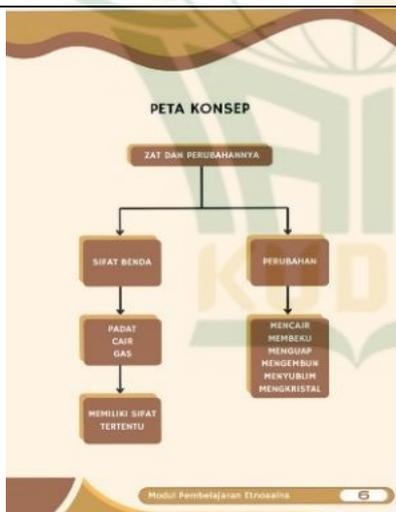
BIOGRAFI PEMBIMBING

Nama : Faiq Makhdum Noor, M. Pd
 TTL : Jepara, 16 Desember 1987
 Agama : Islam
 E-mail : faiq@iainkudus.ac.id

Bapak Faiq Makhdum Noor, M. Pd. Adalah salah satu dosen, perguruan tinggi negeri Institut Agama Islam Negeri Kudus. Selain sebagai dosen beliau pun menjabat sebagai asisten ahli dosen di Lembaga Penjaminan Mutu.

Modul Pembelajaran Etnosains 71

Menambahkan biografi pembimbing



Peta konsep masih berbentuk bagan konsep (kurang kompleks)



Memperbaiki peta konsep lebih kompleks lagi

3) Respon Guru IPA

Validasi guru IPA dilakukan oleh salah satu pengampu mata pelajaran IPA di SMP 4 Kudus yakni Ibu Mega Pratiwi Nilasari, S. Pd. Proses validasi dilakukan dengan mengisi lembar kuesioner penilaian yang terdiri dari 28 pertanyaan. Kuesioner ini mencakup aspek-aspek seperti isi, penyajian, kualitas, bahasa, prinsip etnosains, dan kemampuan berpikir kritis dalam e-modul yang dikembangkan.

Tabel 4.5
Hasil Respon Guru IPA

No	Aspek	Jumlah Skor	Presentase	Kategori
1	Isi	14	87 %	Sangat layak
2	Penyajian	12	100 %	Sangat layak
3	Kualitas	23	96 %	Sangat layak
4	Bahasa	18	90 %	Sangat layak
5	Prinsip Etnosains	20	100 %	Sangat layak
6	Kemampuan Berpikir Kritis	20	100 %	Sangat layak
Rata-rata			95 %	Sangat layak

Berdasarkan data dari Tabel 4.5 e-modul IPA berbasis etnosains pembuatan lentog tanjung secara keseluruhan mendapat penilaian rata-rata 95%, dengan aspek isi 87 % penyajian 100 % Kualitas 96 % bahasa 90 % prinsip etnosains 100 % dan kemampuan berpikir kritis 100 %. Hasil ini menempatkan e-modul tersebut dalam kategori “Sangat Layak”.

Setelah menilai e-modul, guru memberikan feedback dan saran terhadap pengembangan e-modul yang dilakukan oleh peneliti. Berikut adalah komentar dan saran dari guru terhadap e-modul tersebut.

Tabel 4.6
Komentar dan Saran Guru IPA

Responden	Komentar dan Saran
Guru IPA SMP 4 Kudus	Dengan adanya bahan ajar IPA berbasis etnosains ini dapat menarik minat siswa untuk mempelajari materi zat dan perubahannya sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran.

4) Validasi Soal Kemampuan Berpikir Kritis

Validasi soal kemampuan berpikir kritis dilakukan oleh dua dosen yakni Ibu Ulya Fawaida, M. Pd dan Ibu Sulasfiana Alfi Raida, M. Pd. Ahli kemudian menilai kelayakan e-modul dengan menggunakan lembar kuisioner penilaian yang terdiri dari 10 pertanyaan yang memuat aspek materi, konstruksi, bahasa, dan kemampuan berpikir kritis.

Tabel 4.7
Hasil Validasi Soal Kemampuan Berpikir Kritis

Nama Validator	No	Aspek	Jumlah Skor	Presentase	Kategori
Ibu Ulya Fawaida, M. Pd	1	Materi	11	92%	Sangat layak
	2	Konstruksi	8	100 %	Sangat layak
	3	Bahasa	11	92 %	Sangat layak
	4	Kemampuan Berpikir Kritis	7	88%	Sangat layak
Ibu Sulasfiana Alfi Raida, M. Pd	1	Materi	12	100 %	Sangat layak
	2	Konstruksi	7	88 %	Sangat layak
	3	Bahasa	12	100 %	Sangat layak
	4	Kemampuan	8	100%	Sangat

		Berpikir Kritis			layak
Rata-rata				95 %	Sangat layak

Hasil validasi instrumen tes berpikir kritis menunjukkan bahwa aspek materi 96%, konstruksi 94%, bahasa 96%, dan kemampuan berpikir kritis 94%. Dengan demikian, secara keseluruhan instrumen tes berpikir kritis mendapat skor rata-rata 95%, masuk dalam kategori “Sangat Layak”.

Setelah mengevaluasi soal, validator juga memberikan saran sebagai pedoman untuk memperbaiki soal yang dikembangkan peneliti. Berikut merupakan komentar dan saran dari validator.

Tabel 4.8

Saran Hasil Validasi Soal Kemampuan Berpikir Kritis

Saran	Sesudah revisi
Soal disesuaikan dengan e-modul yang berbasis etnosains	Soal sudah dilakukan perbaikan sesuai dengan saran dan masukan validator

5) Hasil Respon Siswa

Setelah melewati tahap validasi oleh dosen ahli dan guru IPA, e-modul IPA berbasis etnosains lentog tanjung dianggap siap untuk diuji coba. Uji coba dilakukan dengan memberikan angket kepada 15 siswa kelas VII-A setelah mereka diperkenalkan dengan materi e-modul. Angket ini menggunakan skala Likert yang terdiri dari 23 pertanyaan dengan meliputi aspek media, pembelajaran, ketertarikan, dan kemampuan berpikir kritis. Selanjutnya, data yang terkumpul akan dianalisis untuk mengevaluasi keefektifan e-modul tersebut serta memberikan masukan untuk perbaikan lebih lanjut. Hasil analisis angket respon siswa terhadap e-modul IPA berbasis etnosains Lentog Tanjung disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 4.9
Hasil Respon Siswa terhadap E-Modul

No.	Aspek	Persentase	Kategori
1	Media	96 %	Sangat layak
2	Pembelajaran	95 %	Sangat layak
3	Ketertarikan	92 %	Sangat layak
4	Kemampuan Berpikir Kritis	89 %	Sangat layak
Rata-rata		93 %	Sangat layak

Hasil respon siswa menunjukkan bahwa aspek media 96%, pembelajaran 95%, ketertarikan 92%, dan kemampuan berpikir kritis 89%. Dengan demikian, secara keseluruhan, instrumen tes berpikir kritis mendapat skor rata-rata 93%, masuk dalam kategori “Sangat Layak”.

2. Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Terhadap Penerapan E-modul IPA Berbasis Etnosains pada Proses Pembuatan Lentog Tanjung

E-modul IPA berbasis etnosains lentog tanjung diterapkan kepada 28 siswa kelas VII-B di SMP 4 Kudus dengan maksud untuk mengevaluasi peningkatan kemampuan berpikir kritis mereka melalui uji *pretest* dan *posttest*. Sebelum memulai pembelajaran dengan e-modul, siswa dihadapkan pada *pretest* yang terdiri dari 20 butir soal yang sudah disesuaikan dengan indikator berpikir kritis. Selanjutnya, e-modul etnosains diterapkan pada proses pembelajaran, yang diikuti dengan mengerjakan soal *posttest* sebagai penilaian akhir. Setelah itu, hasil *pretest* dan *posttest* diolah menggunakan uji N-Gain untuk membuktikan apakah bahan ajar e-modul berbasis etnosains pembuatan lentog tanjung dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Berikut adalah Tabel 4.8 yang menunjukkan hasil *pretest* dan *posttest* siswa.

Tabel 4.10
Hasil Pretest dan Posttest Kemampuan Berpikir Kritis

	Skor terendah	Skor tertinggi	Jumlah siswa tidak tuntas KKM	Jumlah siswa yang tuntas KKM	Rata-rata skor
Pretest	35	85	24	4	56
Posttest	45	100	4	24	82

Berdasarkan data pada Tabel 4.8, sebelum penerapan e-modul berbasis etnosains dilakukan *pretest* untuk mengukur kemampuan siswa dalam satu kelas. Hasil *pretest* menunjukkan bahwa dari 28 siswa yang diuji, hanya ada 4 siswa saja yang mencapai batas nilai KKM ≥ 75 dengan rata-rata nilai *pretest* dalam satu kelas yaitu 56. Kemudian, setelah kegiatan pembelajaran menggunakan e-modul berbasis etnosains dilakukan *posttest* untuk mengetahui ada tidaknya peningkatan pembelajaran menggunakan modul berbasis etnosains. Hasil yang diperoleh dari *posttest* yaitu terdapat 24 siswa yang berhasil melampaui nilai KKM dan hanya terdapat 4 siswa yang tidak tuntas dengan rata-rata nilai *posttest* dalam satu kelas yaitu 82. Selanjutnya hasil yang diperoleh pada *pretest* dan *posttest* dianalisis menggunakan uji N-Gain yang dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.11
Hasil Uji N-Gain Pada Pretest dan Posttest

	Rata-rata	N-Gain	Kategori
<i>Pretest</i>	56	0,59	Sedang
<i>Posttest</i>	82		

Dari hasil analisis di atas, dapat disimpulkan bahwa penggunaan e-modul IPA berbasis etnosains pembuatan lentog tanjung telah memberikan peningkatan kemampuan berpikir kritis secara signifikan dengan rata-rata nilai N-Gain sebesar 0,59 yang masuk dalam kategori sedang. Peningkatan kemampuan berpikir juga dianalisis untuk setiap indikator pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.12
Rata-rata Indikator Berpikir Kritis¹

No.	Indikator berpikir kritis	Rata-rata	
		<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
1	Memberikan penjelasan sederhana	2,53	3,07
2	Membangun keterampilan dasar	2,53	3,67
3	Menyimpulkan	2,5	3,21
4	Memberikan penjelasan lebih lanjut	2,14	3,35
5	Mengatur strategi dan taktik	1,53	3,35
Rata-rata		2,246	3,33

B. Pembahasan

1. Pengembangan E-modul IPA Berbasis Etnosains pada Pembuatan Lentog Tanjung

E-modul IPA berbasis etnosains pembuatan lentog tanjung merupakan sebuah bahan ajar yang memadukan pengetahuan masyarakat terhadap kearifan lokal khas Kota Kudus yaitu lentog tanjung yang ditransformasikan menjadi sains ilmiah. Pembelajaran berbasis etnosains merupakan strategi untuk menciptakan lingkungan belajar, namun juga berperan dalam menjaga dan melestarikan tradisi dan kearifan lokal suatu daerah.² Dalam konteks pembelajaran IPA siswa tidak hanya diajarkan untuk memiliki keterampilan akademis saja, namun juga keterampilan praktis yang relevan dengan kehidupan sehari-hari dan teknologi.³ Melalui pengembangan e-modul IPA berbasis etnosains siswa dikenalkan akan pentingnya mengintegrasikan konsep-konsep ilmiah dengan budaya

¹ Zainal Arifin, Evaluasi Pembelajaran (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2014).

² Ahmadi, Astuti, dan Linuwih, 'Bahan Ajar IPA Berbasis Etnosains Tema Pemanasan Global untuk Peserta Didik SMP Kelas VII', h. 55.

³ Jefrinta Irma Ruta Astari dan Woro Sumarni, 'Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Bermuatan Etnosains guna Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis,' Journal of Chemistry In Education 9, no. 2 (2020), h. 2.

lokal sebagai sumber pengetahuan, sehingga hasil pembelajaran menjadi lebih bermakna bagi mereka.⁴

Pengembangan e-modul IPA berbasis etnosains pembuatan lentog tanjung dilakukan dalam beberapa tahap untuk menciptakan bahan ajar yang efektif. Proses pengembangan dimulai dengan analisis awal, analisis karakteristik siswa, analisis tugas pembelajaran, analisis konsep, dan analisis tujuan pembelajaran. Tahap analisis awal bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan pokok yang dihadapi guru dan siswa selama proses pembelajaran. Identifikasi permasalahan tersebut didasarkan pada hasil wawancara dengan salah satu guru IPA di SMP 4 Kudus kelas VII. Hasil wawancara menunjukkan bahwa materi ajar yang tersedia masih kurang memadai untuk memperkaya pemahaman etnosains dan kemampuan berpikir kritis siswa. Hal ini sejalan dengan temuan penelitian yang dilakukan oleh Astari dan Sumarni yang menyatakan bahwa dalam proses pembelajaran guru belum sepenuhnya mampu menggali potensi budaya lokal sebagai bagian integral dari pembelajaran IPA.⁵

Permasalahan yang diungkapkan oleh guru IPA menjadi landasan bagi peneliti untuk memilih media dan format bahan ajar yang cocok. Alasan peneliti memilih lentog tanjung sebagai subjek kajian etnosains yang mengintegrasikan materi zat dan perubahannya adalah karena belum ada penelitian sebelumnya yang meneliti tentang lentog tanjung. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi baru untuk memperkaya literatur dan pemahaman tentang kearifan lokal serta penerapannya dalam konteks pembelajaran IPA. Sebelum merancang produk, peneliti juga melakukan wawancara dengan salah satu pedagang lentog tanjung guna untuk mengeksplorasi pengetahuan asli masyarakat setempat tentang lentog tanjung. Pengetahuan tersebut kemudian

⁴ Setyo Eko Atmojo, Wahyu Kurniawati, dan Taufik Muhtarom, 'Science Learning Integrated Ethnoscience to Increase Scientific Literacy and Scientific Character,' in *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1254, 2019, <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1254/1/012033>, h. 2.

⁵ Astari dan Sumarni, 'Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Bermuatan Etnosains guna Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis,' h. 2.

diinterpretasikan ke dalam pengetahuan sains yang relevan dengan materi tentang zat dan perubahannya. Dalam penyusunan materi, peneliti merujuk pada capaian pembelajaran materi zat dan perubahannya untuk mengembangkan indikator dan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Materi tentang zat dan perubahannya yang dibahas dalam e-modul IPA mencakup kemampuan siswa untuk mengidentifikasi sifat-sifat, perubahan wujud benda, dan contoh yang terdapat pada makanan dan minuman, khususnya pada lentog tanjung. Selain itu, siswa juga diajak untuk mengenali perubahan fisika dan kimia yang terjadi dalam pembuatan makanan atau minuman, khususnya dalam proses pembuatan lentog tanjung.

E-modul IPA berbasis etnosains pembuatan lentog tanjung yang telah dirancang kemudian divalidasi kepada validator ahli materi dan ahli media guna untuk mengetahui kelayakan e-modul. Selain penilaian dari tim ahli, kelayakan e-modul juga dinilai melalui angket respon guru IPA dan respon siswa kelas VII yang telah menggunakan e-modul tersebut. Setiap responden memberikan penilaian yang berbeda-beda pada setiap aspeknya, sesuai dengan pandangan dan pengalaman masing-masing terhadap e-modul tersebut. Hasil penilaian dari validator ahli materi menunjukkan skor rata-rata sebesar 93% dengan kategori sangat layak. Hasil persentase tersebut dinilai dari aspek isi, penyajian, bahasa, prinsip etnosains, dan kemampuan berpikir kritis. Sedangkan hasil penilaian yang diberikan oleh validator ahli media memperoleh skor rata-rata sebesar 91% dengan kategori sangat layak. Hasil persentase tersebut dinilai dari aspek kualitas, grafis, interaktif, dan konstruksi.

2. Kelayakan E-modul IPA Berbasis Etnosains pada Pembuatan Lentog Tanjung

Kelayakan produk telah diuji melalui proses validasi oleh para ahli dalam bidang materi, media, dan pembuatan soal menggunakan angket yang telah disiapkan. Berikut adalah hasil validasi yang diperoleh:

a) Kelayakan e-modul berdasarkan hasil validasi ahli materi

Berdasarkan hasil analisis validasi ahli materi oleh Ibu Ulya Fawaida, M.Pd dan Ibu Sulasfiana Alfi Raida, M.Pd, diperoleh rata-rata skor sebesar 93%, dengan kriteria “Sangat Layak”. Hal ini menunjukkan bahwa e-modul IPA berbasis etnosains pembuatan lentog tanjung telah dianggap layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran, serta telah memenuhi aspek-aspek yang diinginkan dalam penelitian ini, termasuk aspek kelayakan isi, penyajian, bahasa, prinsip etnosains, dan kemampuan berpikir kritis.

Ditinjau dari aspek kelayakan isi, e-modul IPA berbasis etnosains pembuatan lentog tanjung dinyatakan “Sangat Layak” oleh validator dengan rata-rata persentase skor 94%. Hal ini menunjukkan bahwa materi yang terkandung dalam e-modul telah sesuai dengan capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Dengan demikian, keakuratan dan kebenaran konsep materi sudah terjamin, penyampaian materi yang urut, kesesuaian gambar yang dapat memperjelas materi dan terdapat soal-soal latihan. Selain itu e-modul juga dilengkapi dengan soal latihan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa, hal ini sesuai dengan karakteristik *self-instruction* dimana modul harus memiliki tujuan pembelajaran yang jelas. Evaluasi ini menegaskan bahwa e-modul tidak hanya memenuhi standar isi materi, tetapi juga mendukung pembelajaran yang efektif dan interaktif bagi siswa.

Ditinjau dari aspek penyajian, e-modul IPA berbasis etnosains pembuatan lentog tanjung dinyatakan “Sangat Layak” oleh validator dengan rata-rata persentase skor 96 %. Hal ini menunjukkan bahwa penyajian e-modul etnosains pembuatan lentog tanjung telah disusun secara sistematis dengan dilengkapi latihan soal untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis serta kunci jawaban yang membantu pemahaman siswa, kata pengantar yang memberikan gambaran menyeluruh, glosarium untuk memahami istilah-istilah kunci, dan daftar pustaka sebagai referensi tambahan. Evaluasi ini menegaskan bahwa penyajian e-modul telah dirancang

dengan baik, memberikan siswa akses ke beragam sumber daya yang mendukung pemahaman dan pembelajaran mereka.

Ditinjau dari aspek bahasa, e-modul IPA berbasis etnosains pembuatan lentog tanjung dinyatakan “Sangat Layak” oleh validator dengan rata-rata persentase skor 92 %. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan struktur bahasa yang sesuai dengan EYD, efektivitas dalam menjaga keterpaduan antar paragraf, dan konsistensi dalam penggunaan istilah memperlihatkan kejelasan dan kemudahan dalam pemahaman. Dengan kata lain, penggunaan bahasa yang mudah dipahami, penataan kalimat yang efektif, serta kesinambungan dalam pemilihan istilah membantu memperkuat kesan yang jelas dan menyelaraskan informasi yang disampaikan, menjadikannya lebih enak dibaca dan dipahami oleh pembaca. Evaluasi ini menegaskan bahwa e-modul telah berhasil memperhatikan aspek bahasa secara menyeluruh, sehingga mampu menyajikan materi dengan cara yang lebih terstruktur dan efektif bagi siswa.

Ditinjau dari prinsip etnosains, e-modul IPA berbasis etnosains pembuatan lentog tanjung dinyatakan “Sangat Layak” oleh validator dengan rata-rata persentase skor 92%. E-modul ini tidak hanya menyoroti aspek-aspek kajian etnosains pembuatan lentog tanjung, seperti sejarah, aktivitas etnosains, dan pengamatan video, tetapi juga memasukkan praktikum yang terintegrasi. Melalui pendekatan ini, e-modul memberikan pemahaman yang komprehensif tentang konsep etnosains dan relevansinya dalam kehidupan sehari-hari siswa. Evaluasi ini mengonfirmasi bahwa e-modul berhasil menerapkan prinsip-prinsip etnosains dengan baik, memperkaya pengalaman belajar siswa dengan memperkenalkan mereka pada nilai-nilai budaya dan kearifan lokal.

Ditinjau dari aspek kemampuan berpikir kritis, e-modul IPA berbasis etnosains pembuatan lentog tanjung dinyatakan “Sangat Layak” oleh validator dengan rata-rata persentase skor 90%. Hal ini menandakan bahwa e-modul tersebut berhasil mencapai standar yang tinggi

dalam mendukung pembelajaran berbasis etnosains dan merangsang perkembangan kemampuan berpikir kritis siswa. Evaluasi ini menegaskan bahwa e-modul memberikan lingkungan pembelajaran yang mendalam dan merangsang pemikiran kritis siswa, memberikan mereka kesempatan untuk mempertajam keterampilan analitis mereka dalam konteks ilmiah dan budaya lokal.

b) Kelayakan e-modul berdasarkan hasil validasi ahli media

Berdasarkan hasil analisis validasi ahli media oleh Ibu Iseu Laelasari, M.Pd dan Bapak Henry Setya Budhi, M.Pd, diperoleh rata-rata skor sebesar 91% dengan kriteria “Sangat Layak”. Hal ini menunjukkan bahwa e-modul IPA berbasis etnosains pembuatan lentog tanjung dinyatakan layak digunakan dalam proses pembelajaran serta telah memenuhi aspek-aspek yang diinginkan dalam penelitian ini, termasuk aspek kualitas, grafis, interaktif, dan konstruksi.

Ditinjau dari aspek kualitas, e-modul IPA berbasis etnosains pembuatan lentog tanjung dinyatakan “Sangat Layak” oleh validator dengan rata-rata persentase skor 90 %. Hal ini menunjukkan bahwa e-modul tersebut sudah dirancang dengan baik dengan memperhatikan beberapa aspek penting seperti keterbacaan, konsistensi dalam tata letak dan format, serta penggunaan media pendukung seperti video dan gambar. Selain itu, fleksibilitas dan kemampuan e-modul untuk beradaptasi dengan perubahan dalam ilmu pengetahuan dan teknologi adalah hal yang sangat diinginkan dalam konteks pembelajaran yang efektif. Evaluasi ini memberikan penekanan pada pentingnya kualitas dalam penyusunan e-modul sebagai alat pembelajaran yang efektif, dengan memastikan bahwa penggunaannya dapat mendukung pencapaian tujuan pembelajaran dengan baik.

Ditinjau dari aspek grafis, e-modul IPA berbasis etnosains pembuatan lentog tanjung dinyatakan “Sangat Layak” oleh validator dengan rata-rata persentase skor 92 %. Hal ini telah menunjukkan bahwa e-modul sudah memenuhi standar yang diharapkan dalam penyajian materi pembelajaran, dengan mengintegrasikan informasi

tentang zat dan perubahannya secara komprehensif, menggunakan font yang sesuai, serta merancang tampilan yang menarik. Dengan demikian, siswa dapat lebih terlibat dalam pembelajaran dan memiliki kemungkinan yang lebih tinggi untuk memahami konsep-konsep yang kompleks melalui penggunaan e-modul yang efektif. Evaluasi ini menggarisbawahi bahwa aspek grafis e-modul tersebut telah dirancang dengan baik, memberikan pengalaman visual yang menyenangkan dan membantu siswa untuk memahami materi dengan lebih baik.

Ditinjau dari aspek interaktif, e-modul IPA berbasis etnosains pembuatan lentog tanjung dinyatakan “Sangat Layak” oleh validator dengan rata-rata persentase skor 92 %. Hal ini menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan memiliki potensi untuk menjadi sumber belajar mandiri yang dapat diakses di berbagai lokasi. E-modul tersebut dapat memberikan bantuan kepada siswa dalam memahami materi mengenai zat dan perubahannya yang terkait dengan etnosains, sesuai dengan karakteristik *self-instruction* e-modul yang memungkinkan siswa belajar secara mandiri tanpa ketergantungan pada pihak lain. Evaluasi ini menegaskan bahwa e-modul tersebut berhasil menciptakan pengalaman pembelajaran yang interaktif dan fleksibel bagi siswa, memungkinkan mereka untuk belajar kapan pun dan di mana pun sesuai dengan kebutuhan mereka.

Ditinjau dari aspek konstruksi, e-modul IPA berbasis etnosains pembuatan lentog tanjung dinyatakan “Sangat Layak” oleh validator dengan rata-rata persentase skor 91 %. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan bahasa dalam e-modul telah disusun sesuai dengan urutan pembelajaran yang terstruktur, menggunakan kaidah bahasa Indonesia yang tepat, dengan tujuan pembelajaran yang terdefinisi dengan baik, serta mengacu pada buku sumber yang jelas dan terpercaya. Evaluasi ini menggarisbawahi bahwa e-modul telah dirancang secara cermat dan memenuhi standar konstruksi yang diperlukan untuk penyusunan materi pembelajaran yang efektif dan bermutu.

c) Kelayakan e-modul berdasarkan hasil respon guru

Berdasarkan hasil analisis angket guru IPA, diperoleh rata-rata skor sebesar 95% dengan kriteria "Sangat Layak". Hal ini menunjukkan bahwa produk berupa e-modul IPA berbasis etnosains pembuatan lentog tanjung dinyatakan sangat layak setelah pengujian dengan memperhatikan enam aspek, yaitu aspek isi, penyajian, kualitas, bahasa, prinsip etnosains, dan kemampuan berpikir kritis.

Ditinjau dari aspek kesesuaian isi, e-modul IPA berbasis etnosains pembuatan lentog tanjung dinyatakan "Sangat layak" oleh guru IPA dengan rata-rata persentase skor 87%. Hal ini menunjukkan bahwa e-modul telah disusun secara terstruktur dan mengikuti pedoman yang memperhatikan konsep materi zat dan perubahannya yang relevan dalam kehidupan sehari-hari, sehingga siswa merasa tertarik untuk lebih memahami IPA. Evaluasi ini mencerminkan keberhasilan e-modul dalam menggabungkan konsep-konsep IPA dengan situasi nyata, membantu siswa untuk memahami dan mengaplikasikan materi dalam konteks yang sesuai dengan pengalaman mereka sehari-hari.

Ditinjau dari aspek penyajian, e-modul IPA berbasis etnosains pembuatan lentog tanjung dinyatakan "Sangat layak" oleh guru IPA dengan rata-rata persentase skor 100%. Hal ini menunjukkan bahwa setiap modul IPA berbasis etnosains pembuatan lentong tanjung telah disusun secara sistematis dengan dilengkapi latihan soal untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Evaluasi ini menegaskan bahwa e-modul tersebut memberikan pengalaman pembelajaran yang terstruktur dan komprehensif kepada siswa, serta memfasilitasi pengembangan keterampilan berpikir kritis melalui berbagai latihan yang disediakan.

Ditinjau dari aspek kualitas, e-modul IPA berbasis etnosains pembuatan lentog tanjung dinyatakan "Sangat layak" oleh guru IPA dengan rata-rata persentase skor 96 %. Hal ini menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan telah memenuhi standar kualitas sebagai bahan ajar, fungsi praktis, dan desain yang menarik untuk

meningkatkan motivasi siswa dalam pembelajaran visual, sesuai dengan konsep e-modul yang digunakan. Evaluasi ini mengonfirmasi bahwa e-modul tersebut efektif dalam menyampaikan materi pembelajaran dengan baik dan mendorong partisipasi aktif siswa dalam proses pembelajaran.

Ditinjau dari aspek bahasa, e-modul IPA berbasis etnosains pembuatan lentog tanjung dinyatakan “Sangat layak” oleh guru IPA dengan rata-rata persentase skor 90 %. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan bahasa telah diatur dengan jelas dan mudah dipahami, namun perlu diperhatikan dalam hal kesalahan pengetikan agar lebih tepat. Evaluasi ini menunjukkan bahwa e-modul memberikan komunikasi yang efektif dalam menyampaikan informasi kepada siswa, meskipun ada beberapa kesalahan pengetikan yang perlu diperbaiki untuk meningkatkan kualitas keseluruhan.

Ditinjau dari aspek prinsip etnosains, e-modul IPA berbasis etnosains pembuatan lentog tanjung dinyatakan “Sangat layak” oleh guru IPA dengan rata-rata persentase skor 100 %. Hal ini menunjukkan bahwa di dalam e-modul sudah jelas menggambarkan kajian etnosains lentog tanjung baik dalam sejarah lentog tanjung, aktivitas etnosainsnya, pengamatan video, bahkan pada kegiatan praktikum. Evaluasi yang sangat positif ini menegaskan bahwa e-modul tersebut berhasil mengintegrasikan prinsip-prinsip etnosains dengan baik, memberikan pemahaman yang mendalam tentang budaya lokal, serta mendorong siswa untuk mengembangkan keterampilan analitis dan kritis mereka melalui konteks nyata.

Ditinjau dari aspek kemampuan berpikir kritis, e-modul IPA berbasis etnosains pembuatan lentog tanjung dinyatakan “Sangat layak” oleh guru IPA dengan rata-rata persentase skor 100 %. Hal ini menunjukkan bahwa modul telah berhasil memenuhi standar yang tinggi dalam memfasilitasi pembelajaran berbasis etnosains dan membangun kemampuan berpikir kritis siswa. Evaluasi yang sangat positif ini memberikan indikasi bahwa e-modul tersebut efektif dalam merangsang siswa untuk

berpikir secara analitis, evaluatif, dan kreatif dalam menyelesaikan masalah-masalah yang kompleks.

d) Kelayakan e-modul berdasarkan hasil respon siswa

Penilaian kelayakan e-modul tidak hanya bergantung pada penilaian dari tim ahli, tetapi juga memperhitungkan tanggapan siswa yang telah menggunakan e-modul tersebut. Respon siswa digunakan untuk mengevaluasi pengalaman siswa sebagai pengguna, dengan memperhatikan indera dan evaluasi objek. Faktor-faktor seperti pengalaman siswa dan proses pembelajaran juga mempengaruhi respon siswa terhadap e-modul. E-modul yang diuji cobakan pada siswa kelas VII-A mendapatkan respon baik dengan rata-rata skor sebesar 93%, menunjukkan kategori sangat layak. Sehingga presentase tersebut mengindikasikan bahwa siswa merespons positif keberadaan bahan ajar e-modul IPA berbasis etnosains lentog tanjung. Persentase hasil angket respon yang diberikan kepada siswa ditinjau dari aspek media, aspek pembelajaran dan aspek ketertarikan terhadap e-modul.

Pada aspek media, diperoleh skor rata-rata sebesar 96 % tergolong kategori sangat layak. Indikator pada aspek media ini meliputi kemudahan penggunaan e-modul, petunjuk penggunaan, penggunaan huruf (font), penyajian materi, penggunaan bahasa serta media yang digunakan mudah dipahami. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan e-modul telah berhasil menyediakan lingkungan pembelajaran yang efektif dan menyenangkan bagi siswa.

Pada aspek pembelajaran, diperoleh skor rata-rata sebesar 95% dengan kategori sangat layak. Indikator pada aspek pembelajaran ini mencakup berbagai komponen, seperti kemudahan dalam mempelajari materi zat dan perubahannya, isi materi yang dapat memperluas wawasan siswa dalam mempelajari etnosains, sehingga siswa tidak hanya mempelajari IPA tetapi juga mempelajari budaya lokal yang ada di Kudus, serta ketertarikan siswa dalam mengerjakan soal evaluasi yang terdapat pada e-modul. Pemberian materi yang dipadukan dengan unsur kearifan lokal berhasil meningkatkan

motivasi belajar siswa dalam mempelajari IPA, khususnya materi tentang zat dan perubahannya. Penerapan etnosains dalam pembelajaran IPA merupakan strategi yang efektif untuk memotivasi serta merangsang partisipasi siswa, sehingga menciptakan lingkungan belajar yang dinamis dan mengatasi kejenuhan yang mungkin dialami siswa selama proses pembelajaran.

Pada aspek ketertarikan, diperoleh skor rata-rata sebesar 92% dengan kategori sangat layak. Hal ini terlihat dari respon positif siswa terhadap e-modul IPA berbasis etnosains pembuatan lentog tanjung. Banyak siswa yang menunjukkan rasa antusiasme dan ketertarikan saat pertama kali melihat e-modul tersebut. Desain e-modul yang menarik membuat siswa semakin antusias dalam mempelajari materi tentang zat dan perubahannya yang terintegrasi dengan kajian pembuatan lentog tanjung. Temuan ini sejalan dengan penelitian Nabil, yang menunjukkan bahwa e-modul tersebut dapat meningkatkan pengetahuan siswa tentang sains karena didukung dengan desain grafis dan ilustrasi gambar yang menarik perhatian, serta menginspirasi siswa untuk lebih giat belajar.

Pada aspek kemampuan berpikir kritis, diperoleh skor rata-rata sebesar 89% dengan kategori sangat layak. Hal ini mengindikasikan bahwa e-modul telah berhasil mencapai standar yang tinggi dalam mendukung pembelajaran berbasis etnosains dan merangsang perkembangan kemampuan berpikir kritis para siswa. Dengan kata lain, e-modul memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengasah keterampilan analitis mereka dalam konteks ilmiah dan budaya lokal, serta dapat meningkatkan pemahaman mereka tentang hubungan antara ilmu pengetahuan dan nilai-nilai budaya.

Penggunaan pendekatan etnosains dalam proses pembelajaran dapat menghasilkan partisipasi aktif siswa dan menarik minat mereka, seperti yang terlihat selama proses pembelajaran di mana siswa menunjukkan antusiasme yang lebih tinggi dengan sering bertanya tentang topik-topik yang terkait dengan kajian etnosains. Selain itu, siswa juga responsif terhadap pertanyaan yang

diajukan oleh pengajar selama pembelajaran. Menyelipkan unsur kearifan lokal dalam penyampaian materi pembelajaran memiliki manfaat karena siswa telah memiliki pemahaman tentang masalah yang dibahas, yang memungkinkan mereka untuk lebih memahami inti dari materi yang diajarkan. Penelitian yang dilakukan oleh Damayanti juga menegaskan bahwa pendekatan etnosains efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa dan memicu rasa ingin tahu mereka saat mempelajari konsep-konsep baru.

3. Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Terhadap Penerapan E-modul IPA Berbasis Etnosains pada Pembuatan Lentog Tanjung

Penelitian ini bertujuan untuk menilai efektivitas e-modul IPA berbasis etnosains dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Uji coba dilakukan dengan melibatkan 28 siswa dari kelas VII-B. Mereka diminta untuk menyelesaikan soal *pretest* dan *posttest* yang terdiri dari 20 butir pertanyaan pilihan ganda. Soal-soal tersebut dirancang untuk mengukur peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa setelah menggunakan e-modul IPA berbasis etnosains tentang pembuatan lentog tanjung. Pertanyaan-pertanyaan tes memuat narasi tentang proses pembuatan lentog tanjung dengan tujuan memberikan konteks bagi siswa untuk memberikan argumentasi ilmiah atas fakta-fakta yang disajikan. Sebelumnya, soal-soal tersebut telah melewati proses uji validitas, reliabilitas, daya beda, dan tingkat kesukaran soal terlebih dahulu. Setelah diujicobakan kepada siswa, data hasilnya dianalisis menggunakan uji N-gain.⁶

Hasil uji N-gain menghasilkan rata-rata nilai *pretest* sebesar 56, dengan siswa memperoleh nilai terendah sebesar 35 dan nilai tertinggi sebesar 85. Dari 28 siswa yang telah mengerjakan soal-soal *pretest*, hanya ada 4 orang yang lulus dalam tes tersebut. Peneliti kemudian melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar yang dikembangkan yaitu e-modul IPA berbasis etnosains

⁶ Baharizki, Sabtiawan, dan Widodo, "Pengembangan Instrumen Penilaian Kemampuan Berpikir Kritis pada Materi Zat Aditif dan Adiktif," t.t., h. 305.

pembuatan lentog tanjung. Di akhir pembelajaran, siswa diberikan pertanyaan *posttest* untuk melihat apakah terjadi peningkatan kemampuan berpikir kritis. Hasil skor *posttest* menunjukkan rata-rata sebesar 82, dengan skor terendah sebesar 45 dan skor tertinggi sebesar 100. Berdasarkan skor yang diperoleh pada *pretest* dan *posttest* diperoleh rata-rata N-gain sebesar 0,59 dengan kategori sedang. Dari hasil rata-rata tersebut terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa setelah pembelajaran menggunakan e-modul berbasis etnosains pembuatan lentog tanjung sebagai bahan ajar.

Hasil *pretest* dan *posttest* kemudian dianalisis untuk mengetahui rata-rata skor pada setiap indikator guna untuk mengetahui peningkatan pada setiap indikator berpikir kritis. Pada indikator pertama yakni memberikan penjelasan sederhana, skor rata-rata *pretest* sebesar 2,53 dan skor *posttest* sebesar 3,07. Dari data tersebut, terlihat bahwa pada kategori ini siswa mengalami peningkatan dari *pretest* ke *posttest*. Meskipun demikian, masih ada beberapa siswa yang belum sepenuhnya terbiasa dengan jenis soal HOTS yang membutuhkan penjelasan yang lebih panjang dan pemahaman yang lebih mendalam. Hal ini tercermin dari kesulitan siswa dalam memahami maksud dari pertanyaan yang diajukan, yang mengakibatkan kesalahan dalam menjawab.⁷

Pada indikator kedua yakni membangun keterampilan dasar rata-rata skor yang diperoleh pada *pretest* sebesar 2,53 dan *posttest* sebesar 3,67. Dari data tersebut, terlihat bahwa kemampuan siswa mengalami peningkatan sejak penggunaan modul, khususnya dengan adanya aktivitas etnosains di dalamnya. Penggunaan modul tersebut mampu meningkatkan kemampuan siswa dalam berpikir kritis dan mengaitkan konsep sains dengan pengetahuan lokal masyarakat. Melalui observasi dan pemberian argumen berdasarkan pengalaman langsung, siswa dapat mengasah kemampuan berpikir kritis mereka, sesuai dengan temuan dalam penelitian Arfianawati. Hal ini memungkinkan siswa

⁷ Fadiloes Bahar, 'Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP Kelas VII dengan Pola Pembelajaran Matematika Berbasis HOTS pada Topik Bilangan,' JUPENDIK: Jurnal Pendidikan 5, no. 1 (2021), h. 11.

untuk menjelaskan hubungan sebab dan akibat berdasarkan konsep ilmiah, serta untuk mengidentifikasi masalah dengan lebih baik, bahkan dalam konteks topik yang berbeda.⁸

Pada indikator ketiga yakni menyimpulkan, memperoleh skor rata-rata *pretest* sebesar 2,5 dan *posttest* sebesar 3,21. Dari data tersebut, dapat disimpulkan bahwa kemampuan siswa mengalami peningkatan. Hal ini mengindikasikan bahwa siswa berhasil meningkatkan kemampuan mereka dalam menarik kesimpulan secara induktif dan meninjau hasil, sehingga mereka mampu mengembangkan keterampilan analitis dan kritis dalam mengolah informasi.

Pada indikator keempat yakni memberikan penjelasan lebih lanjut, memperoleh skor rata-rata pada *pretest* sebesar 2,14 dan *posttest* 3,35. Kemampuan siswa pada aspek ini masih berada pada tingkat menengah karena mereka mengalami kesulitan dalam mengaplikasikan pengetahuan sains ke dalam konsep yang diberikan. Sama halnya yang disampaikan oleh Astuti, ketika diberikan artikel siswa kurang mampu membuat asumsi terhadap suatu permasalahan karena kurangnya kemampuan dalam menerapkan konsep-konsep yang telah dipelajari.⁹ Mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa memerlukan proses yang berkesinambungan melalui kegiatan pembelajaran.¹⁰ Perlu diketahui bahwa pelatihan berpikir kritis siswa tidak hanya berlangsung di kelas saja, melainkan juga dapat diintegrasikan melalui berbagai

⁸ Asmuri, Sarwanto, dan M Masykuri, 'Pengembangan Modul IPA Terpadu SMP/MTs Kelas VIII Berbasis SETS untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Tema Makanan dan Kesehatan Tubuh,' in Seminar Nasional Pendidikan Fisika 2018 'Implementasi Pendidikan Karakter dan IPTEK untuk Generasi Milenial Indonesia dalam Menuju SDGs 2030,' vol. 3, 2018, h. 79.," t.t.

⁹ Resti Widya Astuti, Hairida, dan Rahmat Rasmawan, 'Deskripsi Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Materi Zat Aditif dalam Makanan Kelas VIII SMP Negeri 11 Pontianak,' Pendidikan Kimia FKIP Untan, 2019, h. 8.

¹⁰ Sartika et al., 'Problematika Keterampilan Siswa dalam Pembelajaran IPA,' h. 733.

pertanyaan, pelajaran, dan kegiatan lain yang menekankan pada proses pengembangan keterampilan berpikir.¹¹

Pada indikator kelima yakni mengatur strategi atau taktik, memperoleh skor rata-rata *pretest* 1,53 dan *posttest* 3,35. Dari data yang disajikan, terlihat bahwa terjadi peningkatan yang sangat signifikan dari skor *pretest* ke *posttest* pada indikator mengatur strategi atau taktik. Hal ini mencerminkan kemajuan siswa dalam memberikan langkah-langkah alternatif dan solusi yang lebih logis dalam menangani berbagai masalah. Lebih dari sekadar meningkatkan keterampilan praktis, peningkatan ini juga menunjukkan bahwa siswa telah mampu mengembangkan pemikiran kritis terhadap masalah yang dihadapi, mereka mampu menghadapi tantangan dengan baik, dan aktif dalam mencari tindakan alternatif atau solusi yang sesuai dengan kebutuhan. Dengan demikian, hasil ini mencerminkan pertumbuhan yang substansial dalam kemampuan pemecahan masalah dan pengambilan keputusan siswa.¹²

¹¹ Hidayati Norrizqa, 'Berpikir Kritis dalam Pembelajaran IPA,' in Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA 'Mengembangkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Melalui Pembelajaran IPA,' 2021, h. 148.

¹² Ariza Rahmadana Hidayati, Wirawan Fadly, dan Rahmi Faradisya Ekapti, 'Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran IPA Materi Bioteknologi,' *Jurnal Tadris IPA Indonesia* 1, no. 1 (2021): h. 45.