

SEMINAR NASIONAL IPA XIII

“Kecemerlangan Pendidikan IPA untuk Konservasi Sumber Daya Alam”

Penggunaan E-Modul Berbasis Etnosains Materi Zat dan Perubahannya dalam Usaha Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP

Suci Indah Wulandari^{1*}, Stephani Diah Pamelasari¹, Risa Dwita Hardianti¹

¹Program Studi Pendidikan IPA, FMIPA, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

*Email korespondensi: suciindah20@students.unnes.ac.id.

ABSTRAK

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) sebagai materi yang konseptual umumnya mengacu kepada fakta, teori, konsep serta prinsip yang harus dipelajari dan diajarkan. Dalam proses pembelajaran IPA diperlukan proses penalaran yang kompleks dikarenakan IPA melibatkan permasalahan yang kompleks dan kontekstual. Pembelajaran IPA akan melatih siswa untuk memiliki rasa ingin tahu serta peduli dengan lingkungan sekitar. Melalui berpikir kritis akan membantu siswa dalam belajar dan bermanfaat bagi lingkungan sekitar. Kemampuan berpikir kritis akan membantu siswa untuk mengembangkan keterampilan ketika merumuskan solusi yang kreatif untuk masalah-masalah yang ada. Pokok bahasan zat dan perubahannya sebagai salah satu materi yang terdapat dalam pembelajaran IPA SMP memerlukan kemampuan berpikir kritis untuk dapat mengevaluasi kebenaran, keandalan, dan relevansi informasi yang ditemukan. Dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, sumber belajar menjadi hal yang sangat penting. E-modul berbasis etnosains dapat mendukung proses belajar secara mandiri sehingga akan membimbing siswa melakukan penelitian secara mandiri terkait masalah berupa kebudayaan sekitar siswa sehingga mampu dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Kata kunci: E-modul; Etnosains; Kemampuan Berpikir kritis

SEMINAR NASIONAL IPA XIII

“Kecemerlangan Pendidikan IPA untuk Konservasi Sumber Daya Alam”

PENDAHULUAN

Ilmu Pengetahuan Alam sering juga disebut dengan ilmu alamiah merupakan ilmu yang mengkaji mengenai fakta rahasia maupun gejala alam, yang didalamnya terdapat asal mula dari alam semesta termasuk isi, proses, mekanisme, sifat benda serta peristiwa yang ada didalamnya (Lubis dkk., 2023). IPA menjadi sesuatu yang memiliki kepentingan yang luar biasa untuk dipelajari bagi manusia karena IPA tidak hanya berisi mengenai kumpulan pengetahuan tapi juga fakta dan konsep yang ada di alam. Materi yang ada dalam pembelajaran IPA atau biasa disebut *biological content knowledge* pada umumnya mengacu kepada fakta, teori, konsep serta prinsip yang harus dipelajari dan diajarkan dalam pembelajaran IPA (Setianingrum, 2022). Dalam proses pembelajaran IPA diperlukan proses penalaran yang kompleks dikarenakan IPA melibatkan permasalahan yang kompleks dan kontekstual. Sehingga berpikir kritis akan membantu siswa untuk mengembangkan keterampilan ketika merumuskan solusi yang kreatif untuk masalah-masalah tersebut.

Dalam kegiatan pembelajaran selain bertujuan untuk meningkatkan pemahaman materi pembelajaran, juga perlu ditanamkan kemampuan berpikir kritis siswa (Marudut dkk., 2020). Berpikir kritis adalah suatu cara berpikir yang dilakukan secara sistematis ketika menilai, menarik keputusan, memecahkan permasalahan dan mengatakan keyakinan melalui bukti yang jelas (Puspita & Dewi, 2021). Tantangan yang dapat memicu kemampuan siswa untuk berpikir kritis siswa adalah permasalahan yang memuat IPA karena melalui IPA siswa mampu berpikir kritis dan logis. Dengan mengembangkan keterampilan berpikir kritis, siswa akan mengadopsi sikap ilmiah dan memiliki kemampuan untuk mengatasi berbagai masalah yang berkaitan dengan IPA. Akan tetapi pada kenyataan yang ada kemampuan berpikir kritis siswa belum sesuai dengan harapan yang ada sehingga perlu upaya untuk mengoptimalkan pembelajaran IPA sesuai tujuannya untuk memperbaiki kemampuan berpikir kritis siswa (Wangsa dkk., 2021). Berdasarkan survei PISA menunjukkan jika Indonesia berada pada peringkat ke-62 dengan nilai rata-rata kemampuan IPA sebesar 403 (Wangsa dkk., 2021). Fakta ini mengindikasikan bahwa tingkat kemampuan berpikir kritis siswa di Indonesia juga berada pada tingkat yang rendah.

Hal ini juga diperkuat dengan hasil dari TIMSS pada 2015 (*Trend in International Mathematics and Science Study*) yang memperoleh hasil jika siswa di Indonesia telah berhasil mengatasi permasalahan yang bersifat umum, fakta serta pemahaman yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari. Akan tetapi kemampuan berpikir tingkat tinggi juga perlu ditingkatkan misalnya kemampuan menyimpulkan, berpikir kritis serta menghubungkan informasi (Puspendik-Kemendikbud, 2016). Apabila kemampuan berpikir kritis siswa pada tingkat SMP masih rendah, hal ini disebabkan oleh kurangnya kebiasaan siswa dalam mengikuti pembelajaran yang aktif guna memaksimalkan potensi berpikir mereka (Nuryanti dkk., 2018). Rendahnya kemampuan berpikir kritis ketika menghadapi suatu masalah juga menjadi faktor yang menyebabkan prestasi sains di Indonesia rendah (Nugraha, 2018).

Materi pembelajaran IPA pada tingkatan SMP disajikan dengan menekankan konsep serta pemahaman analisis fisis dari permasalahan yang harus dipecahkan oleh siswa (Sugo dkk. 2021). Materi yang membahas tentang zat dan perubahannya adalah salah satu topik yang dibahas dalam pembelajaran IPA kelas VII. Kemampuan berpikir secara kritis bisa dibiasakan pada siswa di dalam proses pembelajaran. Pembelajaran dapat mudah dilakukan jika mencapai tujuan maksimal apabila sudah didapatkan keterampilan berpikir kritis siswa sebagai kemampuan awalnya (Ridho dkk, 2020). Ketika mempelajari bahasan zat dan perubahannya, terkadang siswa dihadapkan pada berbagai informasi dan data. Kemampuan berpikir kritis membantu siswa dalam mengkaji kebenaran, keandalan, serta relevansi informasi yang

SEMINAR NASIONAL IPA XIII

“Kecemerlangan Pendidikan IPA untuk Konservasi Sumber Daya Alam”

ditemukan. Hal ini membantu dalam menghindari kesalahan penafsiran dan kesimpulan yang salah.

Dalam upaya memperbaiki kemampuan berpikir kritis siswa, sumber belajar menjadi hal yang sangat penting. Modul sebagai materi pengajaran yang terstruktur secara sistematis dirancang menggunakan bahasa yang sederhana sehingga siswa bisa memahaminya sesuai dengan mempertimbangkan tingkat pemahaman serta umurnya sehingga siswa dapat mempelajari materi secara mandiri tanpa bimbingan dari guru (Saprudin dkk., 2021). Seiring dengan perkembangan teknologi, modul dirasa kurang praktik dalam kegiatan pembelajaran, karena dalam penggunaannya perlu dibawa kemana-mana. Melalui software sebagai perkembangan teknologi yang lebih mudah diakses memungkinkan modul dibuat dalam bentuk modul elektronik atau biasa disebut e-modul. E-modul merupakan sumber belajar yang menggunakan bentuk digital atau elektronik. E-modul dirancang untuk membantu siswa dalam memperoleh pemahaman konsep dan keterampilan melalui konten interaktif yang disajikan dalam bentuk materi tulisan, gambar, rekaman suara, rekaman video, animasi, serta interaktivitas lainnya (Saprudin dkk., 2021). E-modul yang disajikan dalam format elektronik tidak terikat pada tempat dan waktu sehingga memudahkan siswa dalam mempelajari materi walaupun pembelajaran dilaksanakan secara jauh. E-modul juga dirancang sehingga siswa mampu melakukan pembelajaran mandiri dengan adanya panduan di dalamnya sehingga proses belajar dapat lebih menarik dan mudah diakses (Mulyasari, 2021).

Dengan menggunakan E-modul berbasis etnosains siswa akan dapat mempraktikkan serta mengetahui kebudayaan yang ada disekitar mereka. Siswa bisa mempraktekkan langsung kebudayaan yang dipilih dan mengkajinya dengan sains. Dalam pokok bahasan zat dan perubahannya, etnosains dapat digunakan dengan pembuatan produk makanan khas tertentu. Melalui proses pembuatannya dapat mengenalkan siswa dengan zat serta perubahan zat dalam kehidupan sehari-hari. E-modul berbasis etnosains dapat mendukung proses belajar secara mandiri sehingga akan membimbing siswa melakukan penelitian secara mandiri terkait masalah berupa kebudayaan sekitar siswa sehingga mampu untuk memperbaiki kemampuan berpikir secara kritis pada siswa (Kurniawan & Syafriani, 2021). Karena alasan tersebut, masih banyak literatur yang dikaji terkait penggunaan E-modul berbasis etnosains mampu meningkatkan kemampuan siswa dalam berpikir secara kritis terutama pada bahasan zat dan perubahannya.

Kemampuan Berpikir Kritis pada IPA

Berpikir kritis dapat diartikan sebagai suatu proses mental dan kognitif yang dapat mempengaruhi tindakan orang lain ketika mengambil solusi dan keputusan berdasar pada fakta. Orang yang dapat berpikir kritis mampu berpikir secara logis, terencana dan aktif ketika menganalisis, memperkirakan serta menyimpulkan informasi (Rahmawati dkk., 2019). Kemampuan berpikir kritis diartikan sebagai proses pemikiran yang dilakukan dengan cara kegiatan menganalisis, serius dan cermat dalam berpikir ketika mendapatkan sebuah informasi dengan memberikan alasan yang masuk akal sehingga mengakibatkan tindakan yang sesuai. Siswa memiliki kemampuan berpikir kritis yang dapat dilakukan pelatihan secara beransur. Dalam mengembangkan kemampuan siswa dalam berpikir kritis guru berperan dalam memberikan motivasi dan memberi keyakinan siswa untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis yang dimiliki oleh siswa (Ridho dkk, 2020). Pembelajaran IPA akan mendorong siswa untuk mengembangkan rasa ingin tahu serta peduli dengan lingkungan sekitar. Melalui berpikir kritis akan membantu siswa dalam belajar dan bermanfaat bagi lingkungan sekitar.

Pendidikan era 21 memiliki harapan untuk menghasilkan individu yang memiliki kemampuan dalam berkomunikasi, bekerja sama dalam kolaborasi, berpikir kritis dan memiliki

SEMINAR NASIONAL IPA XIII

“Kecemerlangan Pendidikan IPA untuk Konservasi Sumber Daya Alam”

keaktivitas dalam memecahkan masalah (Endaryati dkk., 2021). Menurut Nur (2013) indikator dalam berpikir kritis dapat disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 1. Indikator dan sub indikator kemampuan berpikir kritis

Indikator	Sub Indikator
Interpretasi	Mengategorikan
	Mengkodekan
	Mengklasifikasikan
Analisis	Memeriksa gagasan
	Menilai pendapat
Interferensi	Mengajukan keraguan mengenai suatu bukti
	Mengantisipasi opsi lain yang mungkin terjadi
	Mengambil pilihan/ keputusan
Eksplanasi	Menyampaikan hasil
	Mengkonfirmasi prosedur
	Menyajikan argumen
	Mendeteksi keberadaan diri
Pengaturan diri	Mengkaji diri sendiri
	Memperbaiki diri sendiri

Mata pelajaran IPA dianggap sebagai representasi dari penerapan pembelajaran era 21 (Endaryati dkk., 2021). Hal tersebut menyebabkan kemampuan berpikir kritis memiliki kepentingan dalam IPA. Berpikir kritis perlu berdasarkan pada kegiatan berpikir individu setiap siswa dalam melaksanakan analisis dan mengembangkan siswa dapat memahami setiap permasalahan, dikarenakan pemikiran yang kritis merupakan suatu kegiatan terstruktur yang mendorong siswa untuk membentuk dan menilai pemahaman dan pandangan pribadi mereka sendiri (Ilhamdi, dkk., 2020). Dengan memperbaiki keterampilan berpikir secara kritis dalam IPA, siswa dapat mengembangkan pemahaman yang lebih mendalam, menguasai keterampilan pemecahan masalah, dan menjadi individu yang lebih terampil dan terlibat dalam proses ilmiah. Kemampuan berpikir kritis dapat diukur melalui tanda atau ciri-ciri dari berpikir secara kritis yaitu 1) mampu memberikan penjelasan yang sederhana, 2) memiliki keterampilan dasar dalam membangun, 3) mampu memberikan kesimpulan, 4) mampu memberikan penjelasan yang lebih lanjut (Ridho dkk, 2020).

Dalam menghadapi perkembangan teknologi dan masyarakat saat ini, penting untuk memberi penekanan pada aspek berpikir dalam pembelajaran sains yang termasuk keterampilan berpikir kritis dan keterampilan dalam mengatasi masalah (Nugraha, 2018). Penting untuk mengajarkan kemampuan berpikir kritis karena dengan melibatkan diri dalam berpikir kritis siswa akan mengembangkan keterampilan untuk mengobservasi situasi, bertanya, merumuskan hipotesis, mengamati, dan mengumpulkan data, serta menarik simpulan. Berpikir kritis juga membantu melatih kemampuan berpikir siswa (Wahyuni, 2015). Keterbatasan kemampuan berpikir kritis dalam IPA pada siswa disebabkan oleh kesulitan dalam memahami konsep-konsep abstrak yang disampaikan oleh guru (Yampap & Bay, 2020). Indikasi tingkat kemampuan berpikir kritis yang rendah menggambarkan jika metode belajar yang digunakan belum secara menyeluruh mengedukasi siswa untuk menggunakan keterampilan berpikir kritis ketika menyelesaikan masalah (Endaryati dkk., 2021).

Siswa sering kali merasa bahwa mata pelajaran IPA menjadi tantangan karena lebih umum diajarkan menerapkan suatu rumus tanpa penjelasan tentang asal-usul dan manfaat dari rumus-rumus tersebut (Indayani dkk., 2021). Perkembangan kemampuan berpikir secara kritis

SEMINAR NASIONAL IPA XIII

“Kecemerlangan Pendidikan IPA untuk Konservasi Sumber Daya Alam”

serta memahami konsep dalam pembelajaran IPA tidak sejalan dengan kondisi saat ini. Di Indonesia, masalah yang dihadapi terkait dengan proses belajar, dimana siswa kurang mendapat dorongan agar dapat meningkatkan keterampilan berpikir mereka, dan pembelajaran di kelas hanya memfokuskan pada hafalan informasi tanpa menekankan pemahaman atas apa yang diingat oleh siswa (Ramdani dkk., 2020). Salah satu materi IPA yang dianggap susah adalah pada bahasan zat dan perubahannya. Pemahaman langsung siswa terhadap materi zat dan perubahannya dalam pelajaran IPA seringkali dianggap sulit. Pokok bahasan zat dan perubahannya sebagai materi yang terkait dengan kehidupan sehari-hari siswa. Karena itu, seringkali kita menemukan berbagai kejadian di alam yang bisa dikaitkan dengan konsep-konsep yang diajarkan kepada siswa (Sari dkk., 2021).

E-Modul untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Pembelajaran IPA agar dapat meningkatkan kemampuan berpikir siswa bisa dilakukan dengan menerapkan beberapa cara salah satunya dengan mengembangkan sumber belajar untuk siswa. Jika peserta didik hanya mengandalkan buku cetak sebagai satu-satunya sumber pembelajaran, mereka akan mudah merasa jenuh dan bosan (Endaryati dkk., 2021). Sehingga sumber belajar yang berbasis teknologi sangat penting dalam pemenuhan kebutuhan siswa dalam rangka meningkatkan kemampuan berpikir secara kritis mereka. Sumber-sumber pembelajaran yang efektif juga dapat menginspirasi siswa untuk berpikir dengan imajinasi, menemukan solusi baru, dan melihat masalah dari sudut pandang yang tidak biasa. Dengan demikian kemampuan dalam berpikir secara kritis dapat terus meningkat dan semakin terampil seiring berjalannya waktu.

Salah satu sumber belajar berbasis teknologi adalah e-modul. E-Modul merupakan materi pembelajaran yang dapat diakses secara mandiri dan disusun secara teratur dalam format elektronik, mencakup elemen-elemen seperti audio, animasi, dan navigasi (Lestari dkk., 2022). E-modul memiliki kemampuan untuk menyajikan materi secara komprehensif dan interaktif dengan desain yang menarik. Penggunaan e-modul sebagai bahan ajar memiliki kelebihan tersendiri, yakni memungkinkan siswa belajar secara mandiri melalui perangkat komunikasi seperti komputer atau smartphone, yang membuatnya lebih praktis dan dapat diakses sesuai kebutuhan, tanpa batasan waktu tertentu (Raqiztya & Agung, 2022). Penggunaan gambar dan video pembelajaran yang menarik dalam e-modul dapat meningkatkan motivasi siswa. Melalui e-modul materi yang disajikan dapat disampaikan dengan lebih baik. Didalam e-modul juga harus memberi gambar-gambar supaya mempermudah pemahaman siswa. Menjelaskan materi yang memiliki deskripsi yang terperinci dan konsep yang lebih abstrak melalui gambar akan memudahkan pemahaman siswa (Raqiztya & Agung, 2022).

Sebagai sumber belajar, e-modul memiliki potensi besar dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Dalam e-modul, informasi disajikan dengan tata letak yang terstruktur dan mendalam, memberikan pemahaman yang komprehensif terhadap konsep atau topik tertentu. Selain itu, e-modul juga memberikan peluang kepada siswa untuk belajar secara independen atau mandiri, dengan fleksibilitas dalam mengatur waktu dan kecepatan pembelajaran sesuai kebutuhan mereka. Dengan menggunakan e-modul, siswa dapat terlibat secara aktif dan merasa lebih menyenangkan dalam proses pembelajaran. E-modul yang telah dikembangkan kemudian dapat digunakan sebagai alat bantu untuk mendukung siswa dalam belajar secara mandiri (Raqiztya & Agung, 2022). Siswa yang memanfaatkan modul elektronik memiliki kemudahan dalam memperoleh pemahaman tentang konsep materi jika dibandingkan dengan mereka yang tidak menggunakan modul elektronik. Hal ini disebabkan karena e-modul sudah menyediakan materi yang lengkap serta latihan-latihan soal yang berisi pertanyaan utama yang mendukung siswa dalam menemukan konsep secara independen (Asda & Andromeda,

SEMINAR NASIONAL IPA XIII

“Kecemerlangan Pendidikan IPA untuk Konservasi Sumber Daya Alam”

2021). Dengan demikian, penggunaan e-modul dapat memperbaiki keterampilan berpikir kritis siswa.

E-modul memiliki kemampuan untuk menayangkan teks, ilustrasi, animasi, dan rekaman video melalui perangkat elektronik seperti komputer. Dengan menggunakan modul elektronik, penggunaan kertas dalam proses pembelajaran dapat dikurangi. Di samping itu, harapannya adalah bahwa modul elektronik dapat menjadi alternatif pembelajaran yang efisien, efektif, dan interaktif (Laili, 2019). Modul elektronik sebagai bahan ajar memiliki beberapa keunggulan, salah satunya adalah kemudahan bagi siswa dalam mengakses informasi melalui perangkat elektronik yang mereka miliki, seperti komputer PC, laptop, iPad, atau telepon genggam (Nurhayati dkk., 2021). Dengan segala keunggulannya, e-modul sebagai sumber belajar akan memberikan pendekatan belajar yang lebih menimbulkan daya tarik, interaktif, serta sesuai perkembangan teknologi informasi. Sebagai hasilnya, siswa dapat aktif terlibat dalam proses belajar-mengajar dan mencapai pencapaian hasil pembelajaran yang optimal.

E-Modul Berbasis Etnosains

IPA merupakan ilmu pengetahuan yang terkait secara langsung dengan kehidupan sehari-hari. Dalam proses pembelajaran IPA, siswa akan mendapat pengalaman praktis yang langsung dalam menggali dan mengaplikasikan konsep-konsep yang telah mereka pelajari secara komprehensif dalam konteks kehidupan sehari-hari (Puspasari dkk., 2019). Istilah etnosains berasal dari gabungan kata *ethnos* (dalam bahasa Yunani artinya bangsa) dan *scientia* (dalam bahasa Latin artinya pengetahuan). Penerapan pendekatan etnosains tidak hanya relevan dengan perkembangan zaman dan kurikulum pendidikan yang dianut di Indonesia saat ini, tetapi juga bertujuan untuk menginspirasi rasa cinta terhadap warisan budaya dan bangsa serta meningkatkan wawasan dan pemahaman siswa tentang budaya dan potensi yang ada di daerah mereka (Puspasari dkk., 2019).

Etnosains juga memiliki kajian yang luas, hal ini disebabkan oleh kekayaan budaya yang dimiliki oleh Indonesia sebagai negara. Pendapat ini juga didukung oleh hasil penelitian yang dilakukan oleh Arfianawati dkk., (2016) yang menyatakan ketika siswa memiliki kemampuan menerapkan etnosains di kelas maka diperlukan pemahaman mengenai pengetahuan lokalnya masing-masing. Etnosains yang ditemukan siswa dapat membantu dalam memahami pembelajaran karena siswa bisa merasakan serta melihat sains asli pada masyarakat sekitar (Haspen dkk., 2021). Melalui kajian kebudayaan yang dipadukan dengan sains ilmiah dapat membuat pembelajaran menjadi lebih bervariasi. Haspen dkk., (2021) juga menyatakan jika E-modul berbasis etnosains memiliki pengaruh dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa dan dapat diterapkan dalam konteks pembelajaran di sekolah. E-modul berbasis etnosains membuat siswa cenderung merenungkan serta menganalisis bagaimana ilmu pengetahuan dipengaruhi oleh budaya. Proses tersebut dapat mendorong siswa untuk berpikir kritis tentang budaya yang mungkin mempengaruhi ilmu pengetahuan.

Pembelajaran yang menggunakan pendekatan etnosains melibatkan integrasi antara budaya lokal, pengetahuan ilmiah, dan pengetahuan yang berasal dari keaslian (*indigenous knowledge*), dan telah dikembangkan dalam berbagai negara (Sudarmin, 2017). Integrasi aspek budaya dalam proses pembelajaran memiliki kepentingan untuk menjaga identitas bangsa Indonesia dan membentuk karakter siswa (Andayani dkk., 2021). Etnosains mendorong para pengajar dan praktisi pendidikan untuk mengajarkan konsep IPA dengan mempertimbangkan keanekaragaman budaya, pengetahuan lokal, dan isu-isu masyarakat, sehingga siswa dapat memperoleh pemahaman dan penerapan yang lebih relevan terhadap pengetahuan sains yang mereka pelajari di dalam ruang kelas, dan mampu mengaplikasikannya dalam memecahkan masalah sehari-hari yang mereka hadapi sehingga pembelajaran sains di kelas menjadi lebih

SEMINAR NASIONAL IPA XIII

“Kecemerlangan Pendidikan IPA untuk Konservasi Sumber Daya Alam”

berarti (Shidiq, 2016). Pengetahuan kebudayaan lokal menjadi bagian integral dalam pembelajaran dengan menggunakan pendekatan etnosains yang mengidentifikasi aspek-aspek budaya yang ada di daerah setempat (Wahyu, 2017).

E-modul berbasis etnosains merupakan sumber pembelajaran yang dirancang dengan memperhatikan aspek kebudayaan dan kearifan lokal dalam konteks sains. Tujuan dari e-modul ini adalah untuk memperkaya dan meluaskan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep ilmiah dengan menerapkan pengetahuan budaya dan konteks lokal yang relevan. Dalam e-modul ini, siswa diajak untuk menggali dan mengeksplorasi potensi sains yang terkait dengan budaya yang ada di daerah mereka. Dengan demikian, e-modul berbasis etnosains tidak hanya meningkatkan minat dan motivasi belajar siswa, tetapi juga memberikan pengalaman belajar yang signifikan dan relevan dengan kehidupan sehari-hari mereka.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Haspen dkk. (2021) yang menyatakan jika E-modul yang mengadopsi pendekatan inkuiri terbimbing dengan integrasi etnosains mampu untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Modul tersebut telah melewati proses validasi yang memadai dan dapat diimplementasikan dalam proses pembelajaran di sekolah. Hal tersebut juga diperkuat oleh penelitian yang dilakukan oleh Kurniawan (2021) menyatakan jika E-modul efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa dan memiliki validitas yang memadai, sehingga dapat digunakan secara efektif oleh siswa.

Penggunaan E-Modul Berbasis Etnosains pada Materi Zat dan Perubahannya

Dalam pembelajaran, e-modul berbasis etnosains akan disediakan dalam bentuk QR Code yang nantinya dapat di scan oleh peserta didik. Berikut merupakan QR Code yang digunakan untuk mengakses e-modul berbasis etnosains pada materi zat dan perubahannya



Gambar 1. QR Code untuk mengakses e-modul berbasis etnosains pada materi zat dan perubahannya

Didalam e- e-modul berbasis etnosains pada materi zat dan perubahannya akan disajikan sintaks pembelajaran beserta materi esensial mengenai zat dan perubahannya yang dihubungkan dengan makanan khas dumbeg. Didalam e-modul disajikan materi esensial mengenai zat dan perubahannya yang dihubungkan dengan pembuatan makanan khas dumbeg. Pembelajaran yang dilakukan menggunakan model *discovery learning* pada pertemuan pertama dan *project based learning* pada pertemuan kedua. Kemudian sintaks pada masing-masing model pembelajaran juga dicantumkan didalam e-modul. Didalam e-modul juga disajikan deskripsi, panduan penggunaan dan manfaat dari e-modul yang dibuat.

SEMINAR NASIONAL IPA XIII

“Kecemerlangan Pendidikan IPA untuk Konservasi Sumber Daya Alam”



Gambar 2. Cover e-modul berbasis etnosains pada materi zat dan perubahannya

Penggunaan e-modul berbasis etnosains dalam pembelajaran materi zat dan perubahannya di kelas memberikan manfaat yang signifikan. Kegiatan berbasis etnosains yang disajikan dalam modul adalah menghubungkan proses pembuatan dumbeg dengan materi zat dan perubahannya. Peserta didik akan diajak untuk menyaksikan video pembuatan makanan khas dumbeg. Didalam video yang disajikan akan terdapat proses pembuatan dumbeg secara lengkap dan jelas sehingga peserta didik akan mengetahui bagaimana proses pembuatan makanan khas dumbeg. Setelah melihat video tersebut, siswa akan mempraktikkan pembuatan makanan khas dumbeg secara langsung. Melalui praktik secara langsung peserta didik akan memahami proses pembuatan makanan khas dumbeg beserta hubungannya dengan materi zat dan perubahannya. Modul ini memungkinkan siswa untuk menggali pengetahuan tentang zat dan perubahannya melalui pendekatan yang mempertimbangkan makanan khas dumbeg. Dengan menggunakan e-modul, siswa dapat terlibat dalam aktivitas yang menantang dan mendalam, seperti eksperimen praktis, studi kasus berbasis kehidupan sehari-hari, dan refleksi atas pengalaman mereka sendiri. Didalam e-modul tersebut juga disajikan rekonstruksi sains mengenai proses pembuatan makanan dumbeg lengkap dengan pengetahuan masyarakat beserta pengetahuan ilmiahnya.

SEMINAR NASIONAL IPA XIII

“Kecemerlangan Pendidikan IPA untuk Konservasi Sumber Daya Alam”

Hasil Analisis Rekonstruksi Pengetahuan Masyarakat Menjadi Pengetahuan Ilmiah

No	Pelekuan	Pengetahuan Masyarakat	Pengetahuan Ilmiah
1	Bahan baku dumbeg dari tepung beras	Tepung beras lebih dipilih sebagai bahan baku dari pada tepung terigu sehingga dumbeg tidak mengembang.	Tepung beras memiliki ukuran partikel yang lebih kasar dan besar dibandingkan dengan tepung terigu. Tepung terigu mengandung gluten yang memberikan sifat elastis pada adonan dan membantu mengikat dan mengembangkan struktur adonan saat dipanggang. Sedangkan tepung beras tidak mengandung gluten sehingga tidak bisa mengembang seperti adonan yang terbuat dari tepung terigu.
2	Merebus gula merah	Agar gula lebih cair dan mudah untuk dicampur dengan bulir yang lain.	Merebus gula merah dapat membunuh mikroorganisme atau kuman yang kemungkinan besar terkandung di dalam gula merah. Rebusan gula merah dapat dikategorikan sebagai campuran, karena rebusan tersebut terdiri dari gula merah dan air yang telah direbus bersama-sama. Gula merah dan air dicampurkan bersama-sama dalam proses merebus, tetapi keduanya tidak mengalami perubahan kimia menjadi zat yang berbeda.

Gambar 3. Rekonstruksi sains yang terdapat dalam modul

Didalam e-modul proses pembuatan dumbeg juga dihubungkan dengan materi zat dan perubahannya sehingga dapat membantu peserta didik untuk lebih memahami penerapan dari materi zat dan perubahannya. Selain itu, e-modul juga memberikan akses mudah ke sumber tambahan seperti video yang dapat membantu siswa memahami konsep secara visual dan mengembangkan pemahaman yang lebih mendalam. Dengan pendekatan etnosains yang terintegrasi dalam e-modul, pembelajaran materi zat dan perubahannya menjadi lebih relevan dan bermakna bagi siswa, dengan demikian mereka mereka dapat mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam dan mengasah keterampilan berpikir kritis dalam menyelesaikan masalah terkait zat dan perubahannya.

KESIMPULAN

Penggunaan E-Modul berbasis etnosains dalam pembelajaran materi zat dan perubahannya merupakan pendekatan yang positif dan efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMP. Pendekatan ini tidak hanya membantu siswa memahami konsep-konsep ilmiah secara lebih baik, tetapi juga mendorong mereka untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis yang memiliki nilai penting dalam aktivitas sehari-hari dan masa depan mereka. E-modul berbasis etnosains juga dapat mendukung proses belajar secara mandiri sehingga akan membimbing siswa melakukan penelitian secara mandiri terkait masalah berupa kebudayaan sekitar siswa sehingga mampu dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Andayani, Y., Anwar, Y. A. S., & Hadisaputra, S. (2021). Pendekatan Etnosains dalam Pelajaran Kimia Untuk Pembentukan Karakter Siswa: Tanggapan Guru Kimia di NTB. *Jurnal Pijar Mipa*, 16(1), 39-43.
- Arfianawati, S., Sudarmin, S., & Sumarni, W. (2016). Model Pembelajaran Kimia Berbasis Etnosains untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 21(1), 46-51.
- Asda, V. D., & Andromeda, A. (2021). Efektivitas E-modul Berbasis Guided Inquiry Learning Terintegrasi Virlabs dan Multirepresentasi pada Materi Larutan Elektrolit dan Non

SEMINAR NASIONAL IPA XIII

“Kecemerlangan Pendidikan IPA untuk Konservasi Sumber Daya Alam”

- Elektrolit terhadap Hasil Belajar Siswa. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(3), 710-716.
- Endaryati, S. A., Atmojo, I. R. W., St Y, S., & Suryandari, K. C. (2021). Analisis E-Modul Flipbook Berbasis Problem Based Learning untuk Memberdayakan Keterampilan Berpikir Kritis Pembelajaran IPA Sekolah Dasar. *DWIJA CENDEKIA: Jurnal Riset Pedagogik*, 5(2), 300-312.
- Haspen, C. D. T., Syafriani, S., & Ramli, R. (2021). Validitas E-Modul Fisika SMA Berbasis Inkuiri Terbimbing Terintegrasi Etnosains untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik. *Jurnal Eksakta Pendidikan (Jep)*, 5(1), 95-101.
- Ilhamdi, M. L., Novita, D., & Rosyidah, A. N. K. (2020). Pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap kemampuan berpikir kritis IPA SD. *Jurnal Ilmiah KONTEKSTUAL*, 1(02), 49-57.
- Indayani, R., Supeno, S., & Wicaksono, I. (2021). Pengaruh videoscribe terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik pada pembelajaran IPA. *Edu Sains: Jurnal Pendidikan Sains Dan Matematika*, 9(2), 107-115.
- Kurniawan, R. (2021). The Validity Of E-Module Based on Guided Inquiry Integrated Ethnoscience in High School Physics Learning to Improve Students' Critical Thinking. *In Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1876, No. 1, p. 012067). IOP Publishing.
- Kurniawan, R., & Syafriani, S. (2021). Praktikalitas dan Efektivitas Penggunaan E-Modul Fisika SMA Berbasis Guided Inquiry Terintegrasi Etnosains untuk Meningkatkan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Jurnal Eksakta Pendidikan (Jep)*, 5(2), 135-141.
- Laili, I. (2019). Efektivitas Pengembangan E-Modul Project Based Learning Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik. *Jurnal Imiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 3(3), 306-315.
- Lestari, E., Nulhakim, L., & Suryani, D. I. (2022). Pengembangan E-Modul Berbasis Flip Pdf Professional Tema Global Warming Sebagai Sumber Belajar Mandiri Siswa Kelas VII. *PENDIPA Journal of Science Education*, 6(2), 338-345.
- Lubis, N., Asriani, D., & Saftina, S. (2023). Pentingnya Peranan IPA dalam Kehidupan Sehari-hari. *Jurnal ADAM: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(1), 119-123.
- Marudut, M. R. H., Bachtiar, I. G., Kadir, K., & Iasha, V. (2020). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis dalam Pembelajaran IPA melalui Pendekatan Keterampilan Proses. *Jurnal Basicedu*, 4(3), 577-585.
- Mulyasari, P. J. (2021). Pengembangan E-Modul Berbasis STEM untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar dalam Pembelajaran Jarak Jauh pada Mata Pelajaran Ekonomi. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(4), 2220-2236.
- Nur, M. (2013). *Pendidikan dan Latihan Pembelajaran Inovatif dan Pengembangan Perangkat pembelajaran Bermuatan Keterampilan Berpikir dan Perilaku Berkarakter*. Kerjasama Program Studi Magister Pendidikan Biologi PPs Unlam dengan Pusat Sains dan Matematika Sekolah (PSMS) UNESA, 1.
- Nurhayati, E., Andayani, Y., & Hakim, A. (2021). *Pengembangan E-Modul Kimia Berbasis STEM Dengan Pendekatan Etnosains*. *Chemistry Education Practice*, 4(2), 106-112.
- Nuryanti, L., Zubaidah, S., & Diantoro, M. (2018). Analisis kemampuan berpikir kritis siswa SMP. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 3(2), 155-158.
- Pusat Penilaian Pendidikan. 2016. Hasil TIMSS 2015. Badan Penelitian dan Pengembangan Kemendikbud.
- Puspasari, A., Susilowati, I., Kurniawati, L., Utami, R. R., Gunawan, I., & Sayekti, I. C. (2019). Implementasi Etnosains dalam Pembelajaran IPA di SD Muhammadiyah Alam Surya Mentari Surakarta. *SEJ (Science Education Journal)*, 3(1), 25-31.

SEMINAR NASIONAL IPA XIII

“Kecemerlangan Pendidikan IPA untuk Konservasi Sumber Daya Alam”

- Puspita, V., & Dewi, I. P. (2021). Efektifitas E-LKPD berbasis Pendekatan Investigasi terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 86-96.
- Rahmawati, S., Masykuri, M., & Sarwanto, S. (2019). *Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Topik Klasifikasi Materi Dan Perubahannya Siswa SMP Negeri Di Kabupaten Magetan*. In Prosiding SNPS (Seminar Nasional Pendidikan Sains) (pp. 173-178).
- Ramdani, A., Jufri, A. W., Jamaluddin, J., & Setiadi, D. (2020). Kemampuan berpikir kritis dan penguasaan konsep dasar IPA peserta didik. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 6(1), 119-124.
- Raqiztya, F. A., & Agung, A. A. G. (2022). E-Modul Berbasis Pendidikan Karakter Sebagai Sumber Belajar IPA Siswa Kelas VII. *Jurnal Edutech Undiksha*, 10(1), 108-116.
- Ridho, S., Ruwiyatun, R., Subali, B., & Marwoto, P. (2020). Analisis kemampuan berpikir kritis siswa pokok bahasan klasifikasi materi dan perubahannya. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 6(1), 10-15.
- Saprudin, S., Haerullah, A. H., & Hamid, F. (2021). Analisis penggunaan e-modul dalam pembelajaran fisika; Studi Literatur. *Jurnal Luminous: Riset Ilmiah Pendidikan Fisika*, 2(2), 38-42.
- Sari, I. N., Azwar, I., & Riska, R. (2017). Kontribusi Keterampilan Proses Sains Siswa Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Wujud Zat Dan Perubahannya. *Jurnal Pendidikan Informatika dan Sains*, 6(2), 257-266.
- Setianingrum, R. (2022). Kerangka Kerja Berpikir Sistem Menggunakan Ilmu Pengetahuan Alam sebagai Pengetahuan Konten Sistem Kompleks. *Biocaster: Jurnal Kajian Biologi*, 2(4), 215-224.
- Shidiq, A. S. (2016). *Pembelajaran Sains Kimia Berbasis Etnosains untuk Meningkatkan Minat & Prestasi Belajar Siswa*. Seminar Nasional Kimia & Pendidikan Kimia VIII (SN KPK UNS).
- Sudarmin, R. F. K., Nuswowati, M., & Sumarni, W. (2017). Development Of Ethnoscience Approach in The Module Theme Substance Additives to Improve The Cognitive Learning Outcome And Student's Entrepreneurship. In *IOP Conference Series: Journal of Physics* (Vol. 824, No. 012024, pp. 1-14).
- Sugo, M. N., Nasar, A., & Harso, A. (2021). Efektivitas Pembelajaran Discovery Learning Terhadap Hasil Belajar IPA Materi Karakteristik Zat dan Perubahannya. *Radiasi: Jurnal Berkala Pendidikan Fisika*, 14(1), 44-50.
- Wahyu, Y. (2017). Pembelajaran Berbasis Etnosains di Sekolah Dasar. *JIPD (Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar)*, 1(2), 140-147.
- Wahyuni, S. (2015). *Pengembangan bahan Ajar IPA untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMP*. In PROSIDING: Seminar Nasional Fisika Dan Pendidikan Fisika (Vol. 6, No. 6).
- Wangsa, G. N. A. S., Dantes, N., & Suastra, I. W. (2021). Pengembangan instrumen kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar IPA kelas V SD Gugus IV Kecamatan Gerokgak. *PENDASI: Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 5(1), 139-150.
- Yampap, U., & Bay, R. R. (2020). Penerapan Pendekatan Keterampilan Proses untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Musamus Journal of Primary Education*, 3(1).