

SEMINAR NASIONAL IPA XIV

“Transformasi Pendidikan IPA Masa Depan melalui Pembentukan Guru Profesional yang Berwawasan Lingkungan untuk Mendukung Pencapaian SDGs”

PENGUNAAN E-MODUL BERBASIS ETNOSAINS UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMP

Nanda Kristiyaningsih*, Olivia Halisa Febrianti

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

*Email korespondensi: krstynghnanda@mail.com

ABSTRAK

Ilmu pengetahuan alam (IPA) menjadi sumber transendental secara umum mencakup kenyataan, filosof, ide, dan prinsip yang harus dipelajari dan diajarkan. Karena sains melibatkan masalah-masalah yang kompleks dan kontekstual, maka pembelajaran sains memerlukan proses berpikir yang rumit. Melalui pembelajaran sains, siswa didorong untuk memiliki rasa ingin tahu dan peduli terhadap lingkungan. Berpikir kritis membantu siswa belajar dan membantu orang-orang di sekitarnya. Keterampilan berpikir kritis ini membantu siswa mengembangkan kemampuan untuk merumuskan solusi kreatif terhadap berbagai masalah. Dalam kelas sains sekolah menengah, topik tentang materi dan perubahannya membutuhkan keterampilan berpikir kritis untuk menilai kebenaran, keandalan, dan relevansi informasi yang diperoleh. Sumber belajar sangat penting untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. E-modul berbasis kajian etnis mendukung proses belajar mandiri dengan mengarahkan siswa untuk meneliti secara mandiri masalah-masalah budaya di sekitar mereka, sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis mereka.

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

SEMINAR NASIONAL IPA XIV

“Transformasi Pendidikan IPA Masa Depan melalui Pembentukan Guru Profesional yang Berwawasan Lingkungan untuk Mendukung Pencapaian SDGs”

PENDAHULUAN

Ilmu pengetahuan alam (IPA), atau natural sciences, adalah disiplin ilmu yang mempelajari fakta-fakta tersembunyi dan fenomena alam terkait dengan sal usul alam semesta, termasuk isinya, proses, mekanisme, sifat benda, dan peristiwa di dalamnya (Lubis et al., 2023).

Pembelajaran sains sangat penting bag manusia karena sains tidak hanya mencakup kumpulan pengetahuan, tetapi juga fakta dan konsep yang ada di alam. Materi pelajaran atau pengetahuan kandungan hayati dalam pembelajaran IPA umumnya mengacu pada fakta, teori, konsep, dan prinsip yang harus dipelajari dan diajarkan (Setianingrum, 2022). Karena sains melibatkan masalah yang kompleks dan situasional, maka proses pembelajaran sains memerlukan pemikiran yang mendalam. Berpikir kritis membantu siswa mengembangkan keterampilan untuk merumuskan solusi kreatif terhadap masalah-masalah tersebut.

Selain bertujuan untuk meningkatkan pemahaman materi, kegiatan pembelajaran juga harus membekali siswa dengan kemampuan berpikir kritis (Marudut et al., 2020). Berpikir kritis adalah cara berpikir yang diterapkan secara sistematis untuk membuat penilaian, mengambil keputusan, menyelesaikan masalah, dan mengungkapkan keyakinan berdasarkan bukti yang jelas (Puspita & Dewi, 2021). Sains memungkinkan siswa untuk berpikir kritis dan logis, sehingga tugas-tugas yang berhubungan dengan sains dapat membantu mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa. Dengan mengasah kemampuan berpikir kritis, siswa mengembangkan sikap ilmiah dan dapat mengatasi berbagai masalah ilmiah. Namun, kenyataannya kemampuan berpikir kritis siswa masih belum sesuai dengan harapan, sehingga diperlukan optimalisasi pembelajaran IPA untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa (Wangsa et al., 2021). Berdasarkan survei PISA, Indonesia berada di peringkat ke-62 dengan rata-rata skor keterampilan sains sebesar 403 (Wangsa et al., 2021). Fakta ini menunjukkan bahwa tingkat kemampuan berpikir kritis siswa di Indonesia masih rendah.

Hasil TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Research) 2015 mendukung hal ini dengan menunjukkan bahwa siswa Indonesia berhasil mengatasi masalah umum, fakta, dan pemahaman dalam kehidupan sehari-hari. Namun, kemampuan berpikir tingkat tinggi masih perlu ditingkatkan, termasuk kemampuan menarik kesimpulan, berpikir kritis, dan menghubungkan informasi (Puspendik-Kemendikbud, 2016). Bahkan di tingkat sekolah menengah, kemampuan berpikir kritis siswa masih rendah karena kurangnya kebiasaan berpartisipasi aktif dalam pembelajaran yang dapat memaksimalkan potensi berpikir mereka (Nuryanti et al., 2018). Rendahnya kemampuan berpikir kritis dalam menghadapi masalah juga menjadi salah satu faktor rendahnya prestasi akademik di Indonesia (Nugraha, 2018).

Materi pembelajaran IPA untuk siswa SMP ditekankan pada pemahaman konsep dan penerapan analisis fisika dalam menyelesaikan permasalahan (Sugo et al., 2021). Salah satu topik yang diajarkan pada kelas VII adalah materi uraian materi dan perubahannya. Pengembangan kemampuan berpikir kritis dapat dilakukan selama proses pembelajaran. Jika siswa telah menguasai keterampilan berpikir kritis pada awalnya, proses pembelajaran akan menjadi lebih mudah setelah mencapai tujuan tertentu (Ridho et al., 2020). Saat mempelajari materi dan perubahannya, siswa seringkali dihadapkan pada berbagai informasi dan data.

Keterampilan berpikir kritis membantu siswa dalam menilai kebenaran, keandalan, dan relevansi informasi yang mereka temui, sehingga membantu mencegah kesalahpahaman dan kesimpulan yang tidak tepat.

Sumber pembelajaran memiliki peran yang krusial dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Sebagai instrumen pembelajaran yang terstruktur, modul didesain secara teratur dengan bahasa yang mudah dipahami agar sesuai dengan tingkat pemahaman dan usia siswa, serta memungkinkan mereka untuk belajar secara mandiri tanpa bimbingan langsung dari guru (Saprudin et al., 2021). Seiring dengan kemajuan teknologi, modul tradisional mulai dianggap kurang praktis karena harus dibawa-bawa untuk digunakan dalam proses

SEMINAR NASIONAL IPA XIV

“Transformasi Pendidikan IPA Masa Depan melalui Pembentukan Guru Profesional yang Berwawasan Lingkungan untuk Mendukung Pencapaian SDGs”

pembelajaran. Oleh karena itu, sebagai alternatif yang lebih fleksibel dan mudah diakses, modul dapat berbentuk elektronik, atau yang lebih dikenal dengan sebutan e-modul. E-modul ini tersedia dalam format digital tau elektronik dan disusun dengan tujuan membantu siswa dalam memahami konsep dan keterampilan melalui konten interaktif, seperti dokumen, gambar, rekaman audio, video, animasi, dan berbagai aktivitas interaktif lainnya (Saprudin et al., 2021). Dengan tersedia dalam format elektronik, e-modul tidak terbatas oleh waktu dan tempat, memudahkan siswa untuk mempelajari materi bahkan saat belajar jarak jauh. Desain e-modul yang memungkinkan pembelajaran mandiri di bawah pengawasan membantu membuat proses pembelajaran menjadi lebih menarik dan lebih mudah diakses (Mulyasari, 2021).

Modul elektronik sains etnis memfasilitasi siswa dalam berlatih dan mempelajari tentang budaya di sekitar mereka. Ini memungkinkan siswa untuk memahami budaya yang mereka pilih secara langsung dan secara akademis. Dalam hal konten dan perubahan, etnosains dapat digunakan untuk menghasilkan makanan khas tertentu, yang melalui proses pembuatannya, memberikan pemahaman tentang bahan-bahan dan perubahan yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. E-modul yang berbasis sains etnis mendorong siswa untuk melakukan penelitian independen terhadap isu-isu yang diakibatkan oleh budaya sekitar, yang pada gilirannya mendukung pembelajaran mandiri dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa (Kurniawan & Syafriani, 2021). Oleh karena itu, banyak literatur saat ini membahas penggunaan modul elektronik etnosaintifik yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, terutama dalam konteks pembahasan materi dan perubahan.

Keterampilan Berpikir Kritis dalam Ilmu Pengetahuan Alam

Berfikir kritis adalah suatu proses mental dan kognitif yang memengaruhi perilaku individu dalam menghasilkan solusi dan keputusan berdasarkan informasi yang faktual. Kemampuan ini melibatkan pemikiran logis, bijaksana, dan proaktif dalam mengevaluasi informasi serta menyimpulkan hasil secara rasional (Rahmawati et al., 2019). Berfikir kritis dapat dijelaskan sebagai suatu proses pemikiran yang melibatkan analisis mendalam, penyeriusan, dan ketelitian dalam memperoleh informasi, serta memberikan justifikasi rasional atas tindakan yang diambil. Siswa diajarkan untuk mengembangkan kemampuan berfikir kritis secara bertahap, di mana peran guru sangat penting dalam memberikan motivasi dan kepercayaan diri kepada siswa (Ridho et al., 2020). Pembelajaran sains mempromosikan rasa ingin tahu dan minat terhadap lingkungan, dan melalui berfikir kritis, siswa dapat belajar serta memberikan kontribusi kepada lingkungan sekitarnya.

Pendidikan di era 21 diharapkan mampu menciptakan individu yang memiliki keterampilan komunikasi, kolaborasi, pemikiran kritis, dan kreativitas dalam menyelesaikan masalah (Endaryati et al., 2021). Nur (2013) menyajikan indikator dari pemikiran kritis dalam tabel berikut ini.

SEMINAR NASIONAL IPA XIV

“Transformasi Pendidikan IPA Masa Depan melalui Pembentukan Guru Profesional yang Berwawasan Lingkungan untuk Mendukung Pencapaian SDGs”

Tabel 1. Penanda dan sub penanda kemampuan berpikir kritis

Penanda	Sub Penanda
Penafsiran	Menyusun kategori
	Memproses kode
	Menentukan klasifikasi
Analisis	Mengevaluasi ide-ide
	Memeriksa pandangan
Interpretasi	Menyatakan ketidakpastian terhadap bukti
	Memperkirakan alternatif yang mungkin
	Menentukan pilihan atau keputusan
Penjelasan	Menyampaikan produk
	Memverifikasi metode
	Menyusun dalih
	mengetahui keberadaan sendiri
Pengaturan diri	Mengevaluasi perseorangan
	Meningkatkan perseorangan

Mata pelajaran IPA dianggap sebagai ekspresi pembelajaran terapan usia 21 tahun (Endaryati et al., 2021). Hal ini menyebabkan pentingnya keterampilan berpikir kritis dalam sains. Berpikir kritis merupakan suatu kegiatan terstruktur yang mendorong siswa untuk mengembangkan dan mengevaluasi pemahaman dan pandangan pribadinya, sehingga untuk melakukan analisis dan mengembangkan pemahaman siswa terhadap setiap permasalahan, harus didasarkan pada aktivitas berpikir individu setiap siswa (Ilhamdi et al., 2020).

Meningkatkan keterampilan berpikir kritis dalam sains memungkinkan siswa mengembangkan pemahaman yang lebih dalam, mengembangkan keterampilan pemecahan masalah, dan menjadi peserta yang lebih kompeten dalam proses ilmiah. Kemampuan berpikir kritis dapat diukur dengan tanda-tanda atau ciri-ciri berpikir kritis. Artinya: 1) mampu memberikan penjelasan sederhana, 2) mempunyai kemampuan dasar komposisi, 3) mampu menarik kesimpulan yang seharusnya diambil, dan 4) mampu memberikan penjelasan lebih lanjut. (Ridho et al., 2020).

Dengan memperhatikan kemajuan teknologi dan dinamika masyarakat saat ini, menjadi esensial untuk memberikan penekanan pada aspek berpikir dalam proses pembelajaran sains, termasuk keterampilan berpikir kritis dan kemampuan pemecahan masalah (Nugraha, 2018). Mendidik siswa tentang keterampilan berpikir kritis menjadi hal yang sangat penting karena melalui proses ini mereka dapat mengasah kemampuan mengamati, mengajukan pertanyaan, merumuskan hipotesis, mengumpulkan dan menganalisis data, serta menyimpulkan hasilnya.

Selain itu, berpikir kritis membantu memperkuat kapasitas berpikir siswa (Wahuni, 2015).

Kendala dalam kemampuan berpikir kritis siswa dalam konteks sains seringkali muncul karena kesulitan dalam menangkap konsep-konsep abstrak yang disampaikan oleh guru (Yampap & Bay, 2020). Tingkat kemampuan berpikir kritis yang rendah menandakan bahwa metode pembelajaran yang diterapkan kurang efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa secara menyeluruh dalam menghadapi tantangan pemecahan masalah (Endaryati et al., 2021).

Siswa sering kali merasa kesulitan dalam memahami mata pelajaran IPA karena pembelajarannya cenderung mengutamakan penggunaan rumus tanpa memberikan penjelasan tentang asal-usul atau manfaatnya (Indayani et al., 2021). Kemajuan dalam kemampuan berpikir

SEMINAR NASIONAL IPA XIV

“Transformasi Pendidikan IPA Masa Depan melalui Pembentukan Guru Profesional yang Berwawasan Lingkungan untuk Mendukung Pencapaian SDGs”

kritis dan pemahaman konsep dalam pembelajaran IPA masih belum sesuai dengan kondisi saat ini. Di Indonesia, tantangannya terletak pada proses pembelajaran di mana siswa sering kali tidak didorong untuk meningkatkan kemampuan berpikir mereka, dan pembelajaran di kelas seringkali hanya berfokus pada penyampaian informasi tanpa memberikan penekanan pada pemahaman terhadap materi pelajaran (Ramdani et al., 2020). Materi ilmiah yang dianggap rumit mencakup diskusi tentang materi dan perubahan yang terjadi. Di kelas sains, siswa sering mengalami kesulitan dalam memahami materi dan perubahan yang terjadi secara langsung. Topik-topik tersebut seharusnya menjadi bahan ajar yang relevan dalam kehidupan sehari-hari bagi siswa. Karena itu, dalam kehidupan sehari-hari kita sering kali menyaksikan berbagai peristiwa yang terkait dengan konsep-konsep yang diajarkan kepada siswa (Sari et al., 2021).

Modul elektronik sebagai Sarana Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Untuk meningkatkan kemampuan berpikir siswa, pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dapat diadakan dengan berbagai metode, salah satunya adalah melalui pengembangan sumber belajar. Jika siswa hanya mengandalkan buku cetak sebagai satu-satunya sumber informasi, mereka mungkin menjadi cepat bosan (Endaryati et al., 2021). Karena itu, penggunaan sumber belajar berbasis teknologi menjadi sangat penting untuk memenuhi kebutuhan siswa dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis mereka. Sumber belajar yang efektif juga dapat mendorong siswa untuk berpikir kreatif, mencari solusi baru, dan melihat masalah dari perspektif yang berbeda. Dengan demikian, keterampilan berpikir kritis siswa dapat terus berkembang dan meningkat seiring waktu.

E-modul adalah salah satu sumber belajar berbasis teknologi yang dapat diakses secara independen dan disusun secara teratur dalam bentuk elektronik, dengan fitur-fitur seperti audio, animasi, dan navigasi (Lestari et al., 2022). Kemampuan E-modul untuk menyajikan materi secara menyeluruh dan interaktif dengan desain yang menarik membuatnya sangat berguna dalam pembelajaran. Penggunaan E-modul sebagai alat pembelajaran memiliki keunggulan tersendiri, yaitu memungkinkan siswa belajar secara mandiri melalui perangkat seperti komputer atau smartphone, yang membuatnya lebih praktis dan dapat diakses sesuai kebutuhan tanpa adanya batasan waktu (Raqiztya & Agung, 2022). Penambahan gambar dan video pembelajaran yang menarik dalam E-modul dapat meningkatkan motivasi siswa dan memudahkan penyampaian materi. Selain itu, penggunaan gambar dalam E-modul juga memperjelas pemahaman siswa terhadap materi yang disajikan, khususnya untuk konsep yang lebih abstrak (Raqiztya & Agung, 2022).

E-modul sebagai sumber belajar mempunyai potensi besar untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. E-modul menyajikan informasi secara terstruktur dan detail untuk memberikan pemahaman menyeluruh terhadap suatu konsep atau topik tertentu. Selain itu, e-modul juga memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar mandiri dan mempunyai keleluasaan untuk menyesuaikan waktu dan kecepatan belajar sesuai dengan kebutuhannya.

Dengan menggunakan e-modul, siswa dapat berpartisipasi aktif dan lebih menikmati proses pembelajaran. Modul elektronik yang dikembangkan dapat digunakan sebagai alat untuk mendukung kemandirian belajar siswa (Raqiztya & Agung, 2022). Siswa yang menggunakan modul elektronik lebih mudah memahami konsep materi dibandingkan siswa yang tidak menggunakan modul elektronik. Hal ini dikarenakan modul elektronik memberikan materi lengkap dan soal latihan dengan kunci pertanyaan yang membantu siswa menemukan konsep secara mandiri (Asda & Andromeda, 2021). Oleh karena itu, modul elektronik dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

E-modul memiliki kapasitas untuk menampilkan teks, gambar ilustratif, animasi, dan video melalui perangkat elektronik seperti komputer. Penggunaan modul elektronik membantu mengurangi penggunaan kertas dalam proses pembelajaran, sambil diharapkan

SEMINAR NASIONAL IPA XIV

“Transformasi Pendidikan IPA Masa Depan melalui Pembentukan Guru Profesional yang Berwawasan Lingkungan untuk Mendukung Pencapaian SDGs”

menjadi alternatif pembelajaran yang efisien, efektif, dan berinteraksi (Laili, 2019). Modul elektronik sebagai sumber belajar menawarkan berbagai keunggulan, termasuk kemudahan akses bagi siswa melalui berbagai perangkat elektronik yang mereka miliki, seperti komputer PC, laptop, iPad, dan ponsel pintar (Nurhayati et al., 2021). Dengan E-modul, pendekatan pembelajaran menjadi lebih menarik dan interaktif sesuai dengan kemajuan teknologi informasi. Ini memungkinkan siswa untuk berpartisipasi secara aktif dalam proses pembelajaran dan mencapai hasil belajar yang optimal.

Modul Elektronik Berorientasi pada Pendekatan Etnosains

Ilmu pengetahuan alam terkait erat dengan kehidupan sehari-hari. Dalam metode pembelajaran saintifik, siswa mendapatkan pengalaman praktis dalam memahami dan mengaplikasikan konsep-konsep yang dipelajari secara menyeluruh dalam konteks kehidupan sehari-hari (Puspasari et al., 2019). Pendekatan etnosains terdiri dari gabungan kata "ethnos" (bahasa Yunani yang berarti bangsa) dan "scientia" (bahasa Latin yang berarti pengetahuan).

Pendekatan etnosains bukan hanya sesuai dengan perkembangan Indonesia saat ini dan kurikulum yang sedang diterapkan, tetapi juga memupuk kecintaan terhadap warisan budaya dan bangsa serta meningkatkan pemahaman siswa tentang budaya lokal dan potensi yang ada di lingkungan mereka (Puspasari et al., 2019). Dalam konteks kekayaan budaya Indonesia, ilmu etnik menjadi penting untuk dipelajari. Temuan Arfianawati et al., (2016) mendukung pandangan ini dengan menyatakan bahwa siswa perlu memahami pengetahuan lokal mereka agar dapat mengaplikasikan kajian etnis di kelas.

Pengetahuan etnik yang diperoleh siswa dapat memberikan kontribusi signifikan dalam proses pembelajaran karena memungkinkan mereka untuk merasakan dan melihat kearifan lokal masyarakat sekitar (Haspen et al., 2021). Dengan menggabungkan pengetahuan ilmiah dan aspek budaya, pembelajaran dapat menjadi lebih beragam. Temuan Haspen et al.,(2021) menunjukkan bahwa modul elektronik berbasis sains etnis efektif dalam mengembangkan kecakapan berasumsi kritis siswa dan bisa diaplikasikan dalam situasi edukasi di lingkungan belajar. Modul elektronik tersebut mendorong siswa untuk mempertimbangkan bagaimana sains dipengaruhi oleh budaya, sehingga mendorong mereka untuk berpikir kritis terhadap pengaruh budaya terhadap ilmu pengetahuan.

Edukasi dengan strategi pendekatan etnosains menyangkutkan penggabungan ilmu budaya lokal, ilmu pengetahuan, dan ilmu asli dari berbagai negara (Sudarmin, 2017). Penyertaan segi budaya pada proses edukasi penting untuk melindungi tanda pengenal bangsa Indonesia dan membina perilaku siswa (Andayani et al., 2021). Pendekatan etnosains menuntut guru dan pelaku pendidikan untuk memedomani konsep ilmiah dengan meninjau keragaman budaya, ilmu lokal, dan gosip masyarakat. Hal ini memungkinkan siswa untuk lebih memahami dan menerapkan ilmu pengetahuan yang dipelajari di kelas dalam menyelesaikan masalah sehari-hari, sehingga membuat pembelajaran IPA lebih bermakna (Shidiq, 2016). Dengan menggunakan pendekatan etnosaintifik yang mengidentifikasi aspek-aspek budaya lokal, pengetahuan budaya menjadi bagian yang integral dalam pembelajaran (Wahyu, 2017).

E-modul berbasis etnosains dirancang dengan mempertimbangkan aspek budaya dan kearifan lokal dalam konteks ilmiah. Tujuannya adalah untuk memperkaya dan memperluas pemahaman siswa tentang konsep ilmiah dengan menerapkan pengetahuan budaya yang relevan dan konteks lokal. Modul ini memungkinkan siswa untuk mengeksplorasi kemungkinan ilmu pengetahuan dalam hubungannya dengan budaya mereka. Modul tersebut tidak hanya meningkatkan minat dan motivasi belajar siswa, tetapi juga memberikan pengalaman belajar yang bermakna yang relevan dengan kehidupan sehari-hari.

Berlandaskan penyelidikan Haspen et al.,(2021), modul elektronik yang menggunakan pendekatan inkuiri terdidik dengan etnosains dapat memaksimalkan kecakapan berpikir kritis siswa. Modul ini sudah melalui autentifikasi yang baik dan dapat diterapkan pada proses edukasi

SEMINAR NASIONAL IPA XIV

“Transformasi Pendidikan IPA Masa Depan melalui Pembentukan Guru Profesional yang Berwawasan Lingkungan untuk Mendukung Pencapaian SDGs”

di sekolah. Penelitian lain oleh Kurniawan (2021) juga mendukung hal ini dengan menyatakan bahwa modul elektronik berpengaruh untuk memaksimalkan kemampuan berakal kritis siswa dan mempunyai autentifikasi yang cukup bagi siswa untuk menggunakannya secara efektif.

Penggunaan modul elektronik berbasis etnosains dalam pembelajaran tentang zat dan transformasinya.

Dalam proses pembelajaran, modul elektronik Studi Etnis disediakan dalam bentuk kode QR yang dapat diakses oleh siswa dengan memindainya. Di bawah ini terdapat kode QR yang akan memberikan akses kepada Anda untuk membuka modul elektronik Etnosains mengenai zat dan transformasinya.

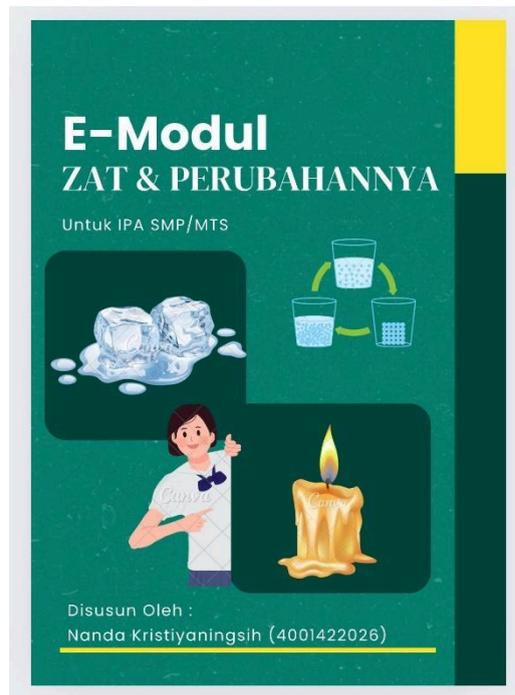


Gambar 1. Kode QR untuk membuka modul elektronik yang mengadopsi pendekatan etnosains dalam pembelajaran tentang materi zat dan transformasinya.

Modul elektronik berbasis etnosains tentang zat dan perubahannya tidak hanya menyajikan analisis sintaksis, tetapi juga materi yang signifikan terkait dengan zat dan perubahan tersebut dalam konteks pembuatan makanan khas seperti kue pasung. Modul E memberikan informasi penting mengenai zat dan transformasi yang terlibat dalam proses pembuatan kue pasung. Pembelajaran dilakukan dengan menggunakan model Discovery Learning pada pertemuan pertama, sementara pada pertemuan kedua, pendekatan yang digunakan adalah project based learning. Detail sintaksis dari masing-masing model pembelajaran juga disertakan dalam modul E. Modul elektronik ini juga menyertakan gambaran konten, panduan penggunaan, serta manfaat yang dapat diperoleh dari penggunaan E-Module tersebut.

SEMINAR NASIONAL IPA XIV

“Transformasi Pendidikan IPA Masa Depan melalui Pembentukan Guru Profesional yang Berwawasan Lingkungan untuk Mendukung Pencapaian SDGs”



Gambar 2. Cover modul elektronik yang didasarkan pada pendekatan etnosains tentang materi zat dan transformasinya.

Penggunaan modul elektronik berbasis etnosains dalam materi edukasi dan adaptasi

Hasil Analisis Rekonstruksi Pengetahuan Masyarakat Menjadi Pengetahuan Ilmiah

NO	perlakuan	Pengetahuan Masyarakat	Pengetahuan Ilmiah
1	Bahan baku kue Pasung dari tepung beras	Tepung beras lebih dipilih sebagai bahan baku dari pada tepung terigu sehingga kue Pasung 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 bahan 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.

dalam metode pembelajaran memiliki kegunaan yang tertata. Aktivitas etnosains yang dimuat dalam modul ini bertujuan untuk menghubungkan proses pembuatan kue Pasung dengan materi dan perubahannya. Siswa diajak untuk menonton video tata cara mempersiapkan masakan kue

SEMINAR NASIONAL IPA XIV

“Transformasi Pendidikan IPA Masa Depan melalui Pembentukan Guru Profesional yang Berwawasan Lingkungan untuk Mendukung Pencapaian SDGs”

Pasung. Video tersebut menggambarkan secara urut dan jelas proses pembuatan kue Pasung sehingga siswa dapat memahami bagaimana cara mempersiapkan hidangan tradisional tersebut. Setelah menonton video tersebut, siswa akan langsung terlibat dalam praktik memasak kue Pasung. Melalui kegiatan praktik ini, siswa akan mendapat pemahaman yang lebih mendalam tentang proses pembuatan makanan khas kue Pasung, termasuk hubungan antar zat dan transformasinya. Modul ini membuat siswa untuk memperdalam pengetahuan mereka tentang materi dan transformasinya dengan pendekatan yang menekankan pada makanan khas kue Pasung. Selain itu, E-modul juga menyajikan tatanan ilmiah dari proses produksi makanan kue Pasung dengan menggabungkan pengetahuan tradisional masyarakat dan modern.

Gambar 3. Rekonstruksi sains yang terdapat dalam modul Penyajian ulang konsep ilmiah yang ada di dalam modul

Penggunaan Modul Elektronik Ilmu Etnik pada Materi dan Pembelajaran memperkaya pemahaman siswa tentang zat materi dan perubahannya yang terkait dengan pembuatan kue pasung. Modul elektronik ini mengaitkan proses pembuatan kue pasung dengan konsep zat materi dan perubahannya, membantu siswa untuk lebih memahami penerapan konsep tersebut. Selain itu, modul elektronik menyediakan akses mudah ke sumber daya tambahan seperti video, yang membantu siswa dalam memvisualisasikan konsep dan meningkatkan pemahaman mereka secara lebih mendalam. Pendekatan etnosaintifik yang terintegrasi dalam modul elektronik ini membuat pembelajaran tentang zat materi dan perubahannya menjadi lebih relevan dan berarti bagi siswa, sehingga mereka dapat memperoleh pemahaman yang lebih mendalam dan dapat menyelesaikan masalah yang terkait dengan konsep tersebut.

KESIMPULAN

Pemanfaatan modul elektronik berfokus pada ilmu etnis dalam konteks pembelajaran, serta adaptasinya, merupakan pendekatan yang dinamis dan efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa di tingkat sekolah menengah. Pendekatan ini tidak hanya membantu siswa dalam memperdalam pemahaman terhadap konsep-konsep ilmiah, tetapi juga merangsang mereka untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis yang penting untuk kegiatan sehari-hari maupun masa depan. Modul elektronik yang berbasis pada sains etnis mendukung proses belajar mandiri dengan mengarahkan siswa untuk melakukan riset independen terhadap isu-isu budaya sekitar mereka, sehingga memperkaya 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 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

SEMINAR NASIONAL IPA XIV

“Transformasi Pendidikan IPA Masa Depan melalui Pembentukan Guru Profesional yang Berwawasan Lingkungan untuk Mendukung Pencapaian SDGs”

- 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 Ilmiah 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.
- Puspita, V., & Dewi, I. P. (2021). Efektifitas E-LKPD berbasis Pendekatan Investigasi terhadap Kemampuan Berpikir 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).

SEMINAR NASIONAL IPA XIV

“Transformasi Pendidikan IPA Masa Depan melalui Pembentukan Guru Profesional yang Berwawasan Lingkungan untuk Mendukung Pencapaian SDGs”

- 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)