

# SEMINAR NASIONAL IPA XIV

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

---

## BATIK-EDU: E-MODUL ETNOSAINS BATIK BAKARAN UNTUK MENUMBUHKAN LITERASI SAINS PESERTA DIDIK

**Nirma Yuliana Saputri\***, Nur Indah Aryati

Universitas Negeri Semarang

\*Email korespondensi: [nirmayuliana5@students.unnes.ac.id](mailto:nirmayuliana5@students.unnes.ac.id)

### ABSTRAK

Perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan pada abad ke-21 membawakan manfaat kepada pembelajaran IPA. Dalam proses pembelajaran IPA diperlukan proses penalaran yang kompleks dikarenakan IPA melibatkan permasalahan yang kompleks dan kontekstual. Pembelajaran IPA akan menumbuhkan keterampilan literasi sains melalui integrasi budaya bangsa. Berdasarkan pernyataan tersebut, artikel ini bertujuan untuk mengkaji implementasi media pembelajaran e-modul IPA berbasis etnosains batik Bakaran khas Pati yang berkaitan dengan materi suhu dan kalor. Metode yang digunakan untuk menulis artikel ini adalah kajian literatur dari literatur review mengkaji jurnal nasional dan jurnal internasional dari sumber database artikel literasi sains di Indonesia, menelaah potensi e-modul berbasis etnosains batik sebagai solusi permasalahan, merumuskan tahapan pembuatan dan penggunaan e-modul, serta memberikan kesimpulan terkait ulasan dalam artikel ini. Batik-Edu dikembangkan sebagai modul elektronik berbasis etnosains batik Bakaran untuk memberikan pengalaman pembelajaran IPA interaktif dengan bantuan Flipbook dapat menumbuhkan literasi sains peserta didik.

**Kata kunci:** E-modul, Etnosains, Literasi Sains.

# SEMINAR NASIONAL IPA XIV

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

---

## PENDAHULUAN

Abad 21 sebagai abad globalisasi dengan ditandai perkembangan ilmu pengetahuan termasuk sains dipengaruhi oleh pesatnya perkembangan teknologi membawa dampak permasalahan krusial terkait isu lingkungan global dan budaya sebagai tantangan abad 21 di berbagai aspek termasuk pada aspek pendidikan. Berbagai upaya telah dilakukan oleh pemerintah untuk mengubah sistem pendidikan di Indonesia dalam menghadapi abad 21 terkait perkembangan sains dan teknologi secara bijak dengan penguasaan keterampilan di abad 21 salah satunya keterampilan literasi sains yang dikembangkan pada kurikulum merdeka yang menuntut penyesuaian semua aspek pendidikan (Pertiwi et al, 2019). Dalam kurikulum merdeka sebagai kurikulum terbaru yang ada dalam sistem pendidikan Indonesia dalam mengembangkan pendidikan sesuai dengan Peraturan Pemerintah Nomor 57 Tahun 2021 tentang Standar Nasional Pendidikan mengatur tentang penumbuhan kompetensi literasi sains peserta didik di pendidikan lebih lanjut salah satunya pada tingkat SMP (Marlena, 2022). Dengan kurikulum merdeka sebagai upaya pembaruan sistem pendidikan guna menumbuhkan literasi sains melalui keterkaitan dengan adanya pembelajaran ilmu pengetahuan alam ( Sanjayanti & Damayanti, 2023). Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang termasuk dalam Fase D Kurikulum Merdeka sebagai konsep pembelajaran IPA yang memiliki hubungan antara gejala alam dengan kehidupan manusia sebagai bentuk sikap, proses, aplikasi, produk ilmiah (Muliaman, 2023).

Dengan konsep pembelajaran IPA peserta didik dapat memperoleh pengalaman secara langsung untuk menggali dan menerapkan konsep yang telah dipelajarinya secara menyeluruh dalam kehidupan sehari-hari (Hidayanti, 2018). Konsep tersebut sejalan dengan upaya menumbuhkan literasi sains di abad 21 sebagai keterampilan dalam mengaplikasikan konsep ilmiah meliputi kemampuan berpengetahuan dan keterampilan ilmiah dalam mengidentifikasi pertanyaan, memperoleh pengetahuan baru, menjelaskan fenomena ilmiah, serta mengambil simpulan berdasar fakta, memahami karakteristik sains dalam pembelajaran sains yang esensial dalam sistem kualitas pendidikan untuk dimiliki oleh peserta didik dalam menghadapi tantangan abad 21 (Irsan, 2021). Literasi sains sangat dibutuhkan di abad 21 sebagai keterampilan menerapkan dalam mengatasi permasalahan nyata yang berkenaan dengan sains dan teknologi dalam kehidupan sehari-hari (OECD, 2019). Pada keadaan nyatanya evaluasi keterampilan literasi sains peserta didik dalam sistem pendidikan Indonesia yang didasarkan pada masih tergolong rendah sesuai PISA (Programme for International Student Assessment).

Hasil PISA literasi sains di Indonesia tahun 2022 permasalahan yang dihadapi pendidikan sains di Indonesia saat ini dengan rendahnya keterampilan literasi sains peserta didik melalui akselerasi tes PISA 2022 terhadap populasi peserta didik usia 15 tahun di Indonesia berada di angka 84,9% menunjukkan peningkatan peringkat literasi sains di Indonesia yang naik 6 posisi dibandingkan tahun 2018. Namun demikian, meski terjadi kenaikan peringkat pada hasil literasi sains PISA 2022, Indonesia catat penurunan skor dibandingkan dengan tahun 2018 (OECD, 2023). Hal tersebut didukung dengan peringkat literasi sains Indonesia yang berada di peringkat ke-383 menurut hasil PISA tahun 2022, jauh di bawah negara-negara tetangga (OECD, 2023).

Literasi sains peserta didik yang rendah dipengaruhi oleh beberapa faktor menurut Suparya et al (2022), mengungkapkan rendahnya literasi sains peserta didik Indonesia berkaitan erat dengan adanya kesenjangan antara pembelajaran IPA di Indonesia yang diterapkan di sekolah dan tuntutan PISA dengan acuan pedoman evaluasi sistem pendidikan diselenggarakan dengan berbagai negara maju yang mempunyai kualitas pendidikan yang

# SEMINAR NASIONAL IPA XIV

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

---

berbeda. Sejalan dengan penelitian Fuadi et al (2020) menunjukkan penyebab rendahnya literasi sains peserta didik Indonesia disebabkan penerapan pembelajaran yang bersifat terpusat pada guru (*educator centered*), terdapat materi sains yang tidak disukai peserta didik terkait konten, proses dan konteks yang kurang menarik dengan kebiasaan pembelajaran IPA yang masih monoton bersifat konvensional membuat peserta didik merasa bosan sehingga peserta didik kurang dapat mengaitkan konsep pengetahuan dalam menyelesaikan permasalahan isu lingkungan global dan budaya sebagai tantangan di abad 21, serta mengabaikan pentingnya kemampuan literasi sains sebagai kompetensi yang harus dimiliki peserta didik (Yusmar & Fadilah, 2023). Literasi sains yang rendah di Indonesia disebabkan adanya pembelajaran yang kurang menarik sehingga dibutuhkan upaya menerapkan sumber belajar atau bahan ajar yang menarik menjadikan pembelajaran sains pendidikan Indonesia harus mengembangkan teknologi dalam konteks sains guna menumbuhkan literasi sains di sistem pendidikan yang ada saat ini (Pertiwi et al., 2021).

Penggunaan bahan ajar sangat penting dalam proses pembelajaran (Arizona et al., 2020). Bahan ajar sebagai salah satu faktor penentu keberhasilan pada proses pembelajaran dengan mempermudah peserta didik dalam memahami materi, dan uniknya bahan akan membuat peserta didik termotivasi untuk belajar (Mardianti et al., 2020). Modul salah satu sumber belajar yang di bahas secara rinci dan terfokus pada satu materi. Modul dapat disajikan secara cetak maupun elektronik. Modul yang disajikan secara elektronik disebut e-modul (Shofiyah et al., 2020). Sebagai sumber belajar, modul elektronik berisi topik pembelajaran sains yang mampu ditetapkan dengan memanfaatkan perkembangan teknologi yang digunakan untuk membantu pendidik dan peserta didik dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar di kelas (Wulandari dkk, 2023).

Penyampaian topik dalam pembelajaran sains dalam kurikulum merdeka memiliki tujuan utama mempermudah pemahaman konsep materi yang berhubungan dalam kehidupan sehari-hari melalui pemanfaatan integrasi materi misalnya terkait suhu dan kalor khususnya terkait sains pada kurikulum merdeka yang bertujuan mengarahkan peserta didik untuk mampu mengintegrasikan pembelajaran dengan lingkungan termasuk potensi budaya kearifan lokal atau etnosains (Haspen & Syafriani, 2022). Etnosains berfungsi untuk mengenalkan lingkungan sekitar kepada peserta didik melalui pembelajaran sebagai upaya menumbuhkan literasi sains sebagai keterampilan esensial di abad 21 (Dwi & Haspen, 2021). Dengan bahan ajar berupa e-modul, kemampuan dan keterampilan literasi sains peserta didik juga dapat dilatihkan dengan menerapkan pembelajaran yang memanfaatkan lingkungan sosial dan budaya atau etnosains (Kurniawan & Syafriani, 2020). Potensi budaya yang harus dikembangkan menjadi sumber belajar pendekatan etnosains yaitu batik Bakaran khas Pati sebagai produk budaya bangsa Indonesia yang ditetapkan oleh UNESCO salah satunya terdapat pada proses pembuatan batik meliputi pencantingan, pewarnaan, dan pelorodan berkaitan dengan konsep suhu dan kalor (Puspasari et al., 2019). Dalam modul elektronik berbasis etnosains melalui muatan rekonstruksi sains asli masyarakat melalui potensi budaya atau kearifan lokal di Indonesia menjadi konsep ilmiah materi sains menjadi upaya dalam menumbuhkan literasi sains (Sari et al., 2021).

Berdasarkan uraian di atas, salah satu upaya inovatif yang dapat diambil adalah mengembangkan modul terintegrasi etnosains batik materi suhu dan kalor untuk melatih literasi sains peserta didik. Modul elektronik ini diberi nama Batik-Edu karena berfokus pada etnosains batik Bakaran materi suhu dan kalor. Batik-Edu bertujuan untuk merekonstruksikan sains masyarakat dalam proses pembuatan batik Bakaran menjadi konsep ilmiah.

# SEMINAR NASIONAL IPA XIV

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

---

## METODE PENELITIAN

Penulisan artikel ini dari hasil dari peninjauan berbagai literatur Pustaka dengan mengkaji jurnal nasional dan jurnal internasional dari sumber database artikel seperti Google Scholar, ERIC, dan Scopus serta sumber-sumber ilmiah yang relevan dengan membaca, mengidentifikasi, dan mencatat informasi information terkait fakta dan hasil penelitian sebelumnya terkait topik dengan pokok bahasan modul pembelajaran terintegrasi etnosains sebagai e-modul yang mampu untuk menumbuhkan literasi sains peserta didik.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### **E-modul berbasis etnosains Materi suhu dan kalor mampu menumbuhkan literasi sains.**

Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di tingkat Sekolah Menengah Pertama (SMP) pada kurikulum merdeka sebagai representasi dari penerapan pembelajaran abad 21 terdapat perkembangan sains dan teknologi membutuhkan pendekatan yang inovatif dan menarik agar peserta didik mampu memahami dan mengintegrasikan konsep sains dengan kedupan sehari-hari (Endaryati dkk., 2021). IPA merupakan ilmu pengetahuan yang terkait secara langsung dengan kehidupan sehari-hari. Dalam proses pembelajaran IPA, peserta didikan mendapat pengalaman praktis yang langsung dalam menggali dan mengaplikasikan konsep-konsep yang telah mereka pelajari secara komprehensif dalam konteks kehidupan sehari-hari (Puspasari et al., 2019). Istilah etnosains berasal dari gabungan kata *ethnos* (dalam bahasa Yunani artinya bangsa) dan *scientia* (dalam bahasa Latin artinya pengetahuan). Pembelajaran IPA berpendekatan etnosains yang relevan dengan perkembangan zaman dan kurikulum pendidikan yang dianut di indonesia mampu bertujuan untuk menginspirasi rasa cinta terhadap warisan budaya dan bangsa serta meningkatkan wawasan dan pemahaman peserta didiktentang budaya dan potensi yang ada di daerah mereka (Puspasari et al., 2019).

Pembelajaran yang menggunakan pendekatan etnosains melibatkan integrasi antara budaya lokal, pengetahuan ilmiah, dan pengetahuan yang berasal dari keaslian (*indegenous information*), dan telah dikembangkan dalam berbagai negara (Sudarmin, 2017). Etnosains mendorong para pengajar dan praktisi pendidikan untuk mengajarkan konsep IPA dengan mempertimbangkan keanekaragaman budaya, pengetahuan lokal, dan isu-isu masyarakat, sehingga peserta didik dapat memperoleh pemahaman dan penerapan yang lebih relevan terhadap pengetahuan sains yang mereka pelajari untuk mampu mengaplikasikannya dalam memecahkan masalah kehidupan sehari-hari sebagai bentuk menumbuhkan literasi sains. Terdapat beberapa aspek yang mencirikan literasi sains meliputi aspek konteks, pengetahuan, kompetensi, dan sikap sains (OECD, 2022). Dari aspek konteks dapat membimbing peserta didik dalam memahami situasi yang melibatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam kehidupan. Literasi sains juga menunjukkan adanya aspek pengetahuan yang mengarahkan siswa untuk memahami alam berdasarkan pengetahuan ilmiah, termasuk pengetahuan alam dan pengetahuan ilmiah yang dikuasai (Amanah et al., 2023). Dalam mengutamakan kemampuan atau kompetensi dalam penguasaan literasi sains, yaitu: (1) mengidentifikasi permasalahan ilmiah; (2) menjelaskan fenomena ilmiah; (3) menyelidiki ilmiah dengan menggunakan bukti-bukti ilmiah untuk menganalisis hal-hal yang relevan dalam menarik kesimpulan diintegrasikan melalui pembelajaran IPA.

Pembelajaran IPA melalui pendekatan etnosains agar dapat menumbuhkan literasi sains peserta didik bisa dilakukan dengan menerapkan beberapa cara salah satunya dengan mengembangkan sumber belajar atau modul untuk peserta didik Yuliana et al., 2021). Jika

# SEMINAR NASIONAL IPA XIV

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

---

peserta didik hanya mengandalkan buku cetak sebagai satu-satunya sumber pembelajaran, mereka akan mudah merasa jenuh dan bosan terhadap pembelajaran sehingga dibutuhkan adanya sumber belajar yang berbasis teknologi adalah e-modul berbasis etnosains (Endaryati et al., 2021). Sesuai dengan Sari et al (2021) bahwa penerapan modul berbasis etnosains materi suhu dan kalor banyak dikembangkan guna meningkatkan literasi sains yang rendah akibat adanya pembelajaran IPA terkait konsep IPA yang sulit dipahami karena objek yang dipelajari biasanya bersifat abstrak salah satunya suhu dan kalor. Konsep suhu dan kalor bersifat abstrak sehingga menimbulkan berbagai pemikiran yang berbeda pada peserta didik (Rahmawati, 2014). Sesuai penelitian oleh Basri & Akhmad (2022) menunjukkan bahwa penerapan modul berbasis etnosains dalam materi suhu dan kalor menunjukkan peningkatan literasi sains yang signifikan. Namun pada pengembangan modul berbasis etnosains dari penelitian terdahulu menunjukkan integrasi etnosains dalam memanfaatkan kemajuan teknologi dengan bentuk e-modul yang diterapkan pada materi suhu dan kalor masih minim dan kurang adanya pengembangan e-modul berbasis etnosains untuk jenjang SMP.

Pengembangan e-modul berbasis etnosains materi suhu dan kalor 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 peserta didik terhadap konsep-konsep ilmiah dengan menerapkan pengetahuan budaya dan konteks lokal yang relevan. Dalam e-modul ini, peserta didik mampu menggali dan mengeksplorasi potensi sains yang terkait dengan budaya batik.

Potensi budaya yang harus dikembangkan menjadi sumber belajar pendekatan etnosains yaitu batik sebagai produk budaya bangsa Indonesia yang ditetapkan oleh UNESCO salah satunya pada batik Bakaran Pati dengan corak motif batik pesisir beraliran Majapahit (Santoso, 2020). Dalam proses pembuatan batik Bakaran Pati meliputi pencantingan, pewarnaan, dan pelorodan berkaitan dengan konsep suhu dan kalor (Puspasari et al., 2019). Selama tahap pencantingan, lilin dipanaskan hingga meleleh dan diukir pada kain menggunakan alat canting. Proses ini menyebabkan terjadinya perubahan fase pada zat, dimana lilin yang semula padat menjadi cair jika dipanaskan (Sahara et al., 2022). Perubahan ini terjadi karena suhu lilin melebihi titik lelehnya. Setelah lilin dioleskan ke kain, kain menjadi dingin dan membeku kembali karena suhu lingkungan yang lebih rendah. Pada tahap ini digunakan pewarna (*nyelop*) untuk menambah warna pada kain. Ketika air dan pewarna dipanaskan di atas kompor, perpindahan panas terjadi secara konveksi, dimana air panas naik ke permukaan dan air dingin turun ke dasar. Proses konduksi juga terjadi pada oven dengan api, dimana panas dari api dipindahkan langsung ke dasar panci atau wadah yang berisi air dan pewarna (Wijyaningputri et al., 2023). Setelah proses pewarnaan selesai, kain dibiarkan mengalir agar pewarna dapat meresap secara optimal ke dalam serat kain. Pada tahap ini, lilin yang masih menempel pada kain harus dihilangkan agar motif batik terlihat jelas. Proses pelorodan dilakukan dengan cara merebus kain dalam air. Ketika air mendidih lebih dari 100°C, lilin yang menempel pada kain meleleh karena suhu tinggi dan berubah dari padat menjadi cair (Regina et al., 2022). Proses ini memisahkan lilin dari kain dan membuat motif batik. Setelah proses pelorodan (*nglorod*) selesai, kain batik dijemur di bawah sinar matahari untuk mengeringkan sisa kelembapannya (Lestari et al., 2023). Proses ini adalah penguapan, dimana air yang masih menempel pada kain menguap ke udara di bawah pengaruh sinar matahari dan panas lingkungan (Warli et al., 2022).

Proses pembuatan batik Bakaran mampu diintegrasikan ke dalam konsep sains atau etnosains materi suhu dan kalor. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan Batik-Edu

# SEMINAR NASIONAL IPA XIV

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

sebagai e-modul berbasis etnosains batik Bakaran terkait materi suhu dan kalor untuk meningkatkan literasi sains untuk jenjang SMP dengan memanfaatkan perkembangan teknologi informasi yang semakin pesat, sehingga dapat menciptakan e-modul yang interaktif.

Batik-Edu sebagai e-modul berbantuan Flipbook berbasis etnosains materi suhu dan kalor yang didalamnya mengandung konsep berupa rekonstruksi sains masyarakat pada budaya batik Bakaran yang terintegrasi dengan konsep sains suhu dan kalor untuk menumbuhkan literasi sains peserta didik. Dalam pembuatan e-modul ini menggunakan 2 aplikasi yang berbeda yaitu Canva untuk mendesain substansi yang terkandung dalam e-modul, dan dikonversikan dalam bentuk Flipbook untuk menciptakan Batik-Edu. Deskripsi konsep dalam substansi Batik-Edu sebagai e-modul berbasis etnosains materi suhu dan kalor dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Deskripsi substansi konsep Batik-Edu.

No	Item	Deskripsi
1.	Judul	Batik-Edu
2.	Deskripsi substansi	Penjelasan materi suhu dan kalor yang terintegrasi dalam budaya Batik Bakaran Khas Pati dengan materi tertaut video youtube
3.	Visual	Modul elektronik berbantuan Flipbook

Dalam pembuatan e-modul ini dengan menggunakan aplikasi Canva yang digunakan untuk mendesain substansi cover, isi, materi, kegiatan pembelajaran berpendekatan etnosains batik berkaitan dengan materi suhu dan kalor dengan tampilan yang lebih menarik. Pembuatan Batik-Edu sebagai e-modul berbasis etnosains budaya batik yang berkaitan dengan materi suhu dan kalor dengan bantuan Flipbook menciptakan modul elektronik yang lebih menarik dan praktis dalam mempelajari materi suhu dan kalor yang terintegrasi dengan budaya batik Bakaran. Dalam pembelajaran, penggunaan Batik-Edu sebagai e-modul berbasis etnosains batik Bakaran akan disediakan dalam bentuk QR Code yang diintegrasikan dengan link Flipbook yang digunakan untuk mengakses e-modul berbasis etnosains pada materi suhu dan kalor yang mampu diakses oleh peserta didik dalam menumbuhkan literasi sains.

Pada Batik-Edu sebagai e-modul berbasis etnosains pada materi suhu dan kalor akan disajikan sintaks pembelajaran berbasis masalah yang ada dalam e-modul beserta materi esensial mengenai suhu dan kalor yang dihubungkan dengan proses pembuatan batik.



Gambar 1. Cover pada Batik-Edu sebagai e-modul etnosains materi suhu dan kalor.

# SEMINAR NASIONAL IPA XIV

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

Dalam Batik-Edu sebagai e-modul yang didalamnya mengandung keterkaitan upaya dalam menumbuhkan literasi sains meliputi pada aspek konteks pada peserta didik diarahkan untuk mampu mengidentifikasi terkait masalah atau isu-isu pencemaran lingkungan terkait suhu dan kalor dalam proses pembuatan batik dengan adanya limbah dalam proses perebusan (*nyelop*) batik melalui bahasan alasan dalam pembuatan batik dengan merebus batik dalam proses pelorodan batik membuat warna batik tidak pudar, alasan suhu dan kalor yang tidak optimal dalam proses perebusan batik dapat meningkatkan risiko pencemaran tanah dan air melalui limbah yang dihasilkan. Kalor yang terlalu tinggi dapat menyebabkan degradasi zat warna yang tidak terurai, sehingga meningkatkan potensi pencemaran lingkungan (Zammi, 2108). Dengan aspek konteks literasi sains dalam e-modul mampu berhubungan dengan aspek pengetahuan peserta didik yang diarahkan untuk memahami penerapan konsep suhu dan kalor dalam menjawab isu atau masalah global yang dibahas. Dalam menumbuhkan literasi sains dengan terpenuhinya aspek kompetensi dan aspek sikap peserta didik pada Batik-Edu sebagai e-modul berbasis etnosains suhu dan kalor melalui kegiatan pembelajaran. Dalam memenuhi indikator aspek keterampilan dan sikap literasi sains peserta didik yang termuat dalam Batik-Edu sebagai e-modul berbasis etnosains ini melalui penjelasan pada tabel berikut.

Tabel 2. Deskripsi aspek kompetensi literasi sains dalam Batik-Edu.

Indikator Literasi Sains berdasarkan EOOD (2019)	Sintaks Pembelajaran Berbasis Masalah berdasarkan Saputri (2021)	Batik-Edu sebagai e-modul berbasis etnosains batik Bakaran terkait suhu dan kalor. <a href="https://bit.ly/3yaBAOb">https://bit.ly/3yaBAOb</a> 
Mengidentifikasi isu-isu ilmiah	<p>(<i>Simulation</i>)</p> <p>Orientasi peserta didik kepada masalah atau <i>problem statement</i></p> <p>Mengorganisasikan peserta didik</p> <p>(<i>Data Collection</i>)</p>	<p>Peserta didik mengamati video proses pembuatan batik melalui QR code yang diberikan. Dalam video yang diberikan terdapat adanya masalah atau isu lingkungan terkait proses pembuatan batik Bakaran dengan pertanyaan pemantik yang diberikan guru atau dari pertanyaan peserta didik terkait mengapa dalam warna batik tidak hilang saat proses pelorodan batik, mengapa dalam proses pencantingan menggunakan canting dari bahan tembaga, bagaimana jika suhu dan kalor dalam proses perebusan batik kurang optimal mampu memengaruhi kualitas limbah penyebab pencemaran lingkungan?.</p> <p>Dalam modul tersebut guru mengorganisasikan Peserta didik menyelesaikan masalah melalui pertanyaan pemantik terkait isu ilmiah dalam pembuatan batik Bakaran secara berkelompok.</p> <p>Peserta didik diarahkan untuk mendiskusikan pengetahuan konsep sains terkait suhu dan kalor dalam integrasi proses pembuatan batik sebagai rekonstruksinya (etosains) dari berbagai sumber</p>

# SEMINAR NASIONAL IPA XIV

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

	Membimbing penyelidikan dalam mengumpulkan data.	bisa dari internet atau bahan materi suhu dan kalor yang diberikan dalam e-modul guna mengumpulkan informasi untuk menyelesaikan isu ilmiah terkait proses pembuatan batik dpada pengisian lembar kegiatan peserta didik dalam modul.
Menjelaskan fenomena ilmiah	<i>(Verification)</i> Menyajikan hasil	Guru meminta peserta didik secara berkelompok dengan mampu menjelaskan atau rekonstruksi konsep sains pada fenomena ilmiah mempresentasikan hasil terkait solusi dari masalah terkait isu suhu dan kalor dalam proses pembuatan batik.
Menarik kesimpulan terkait fenomena ilmiah.	<i>(Generalization)</i> Mengevaluasi proses pemecahan masalah	Guru dan peserta didik dapat menyimpulkan hasil yang sesuai terkait solusi pada masalah atau isu ilmiah terkait suhu dan kalor dalam proses pembuatan batik Bakaran, misalnya dengan isu pencemaran lingkungan yang bisa disebabkan dari proses pembuatan batik dengan Suhu tinggi dalam proses perebusan juga dapat menyebabkan penguapan zat-zat berbahaya dari larutan pewarna atau bahan kimia lainnya yang digunakan dalam proses batik. Zat-zat ini kemudian dapat terlepas ke udara atau terserap kembali ke dalam air limbah.

Penggunaan e-modul berbasis etnosains dalam pembelajaran materi suhu dan kalor di kelas memberikan manfaat yang signifikan. Kegiatan pembelajaran berbasis etnosains yang disajikan dalam modul adalah menghubungkan proses pembuatan batik dengan materi suhu dan kalor untuk memecahkan masalah atau isu kehidupan sehari-hari. Dalam Batik-Edu didalamnya terdapat video proses pembuatan batik yang disajikan secara lengkap dan jelas dengan peserta didik mampu mengidentifikasi dan memecahkan masalah atau isu ilmiah terkait untuk menumbuhkan literasi sains. Dalam e-modul tersebut juga disajikan rekonstruksi sains mengenai proses pembuatan batik lengkap dengan pengetahuan masyarakat beserta pengetahuan ilmiahnya.



Gambar 2. Rekonstruksi sains pada Batik-Edu sebagai e-modul berbasis etnosains materi suhu dan kalor.

Dalam e-modul proses pembuatan batik juga dihubungkan dengan materi suhu dan kalor sehingga dapat membantu peserta didik untuk lebih memahami penerapan dari materi suhu dan kalor. Batik-Edu sebagai e-modul juga memberikan akses mudah ke sumber

# SEMINAR NASIONAL IPA XIV

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

---

tambahan seperti video yang dapat membantu peserta didik memahami konsep secara visual interaktif dan mengembangkan pemahaman yang lebih mendalam. Dengan pendekatan etnosains yang terintegrasi dalam e-modul, pembelajaran materi suhu dan kalor menjadi lebih relevan dan bermakna bagi siswa, dengan demikian peserta didik mendapatkan pemahaman dan keterampilan dalam menyelesaikan permasalahan dalam keterkaitan dengan pembuatan batik untuk menumbuhkan literasi sains.

## KESIMPULAN

Perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan pada abad ke-21 telah meningkatkan peran manusia dalam bidang pendidikan dan memunculkan banyak inovasi media pembelajaran untuk mendukung peserta didik dalam memperoleh kemampuan menghadapi tantangan abad ke-21, salah satunya adalah keterampilan literasi sains. Batik-Edu sebagai e-modul dikembangkan sebagai sumber belajar untuk memberikan pengalaman pembelajaran interaktif pada materi suhu dan kalor berbasis etnosains. Pendekatan ini tidak hanya membantu peserta didik lebih memahami konsep-konsep ilmiah, tetapi juga mendorong mereka untuk menumbuhkan literasi sains, yang sangat bermanfaat bagi aktivitas sehari-hari dan masa depan mereka. Keunggulan Batik-Edu sebagai e-modul berbasis etnosains adalah menjadi modul visual dengan bantuan Flipbook sehingga peserta didik dapat lebih memahami konsep-konsep ilmiah yang abstrak seperti konsep suhu dan kalor dan mengintegrasikan kemampuan dalam menyelesaikan isu-isu ilmiah terkait. Penggunaan e-modul berbasis etnosains ini juga mendukung proses belajar mandiri dengan menumbuhkan literasi sains peserta dengan integrasi budaya batik Bakaran pada materi suhu dan kalor. Batik-Edu sebagai e-modul berbasis etnosains pada materi suhu dan kalor dengan bantuan Flipbook belum banyak dimanfaatkan, sehingga diharapkan dengan penggunaan e-modul etnosains pada budaya batik Bakaran dapat menumbuhkan literasi sains di kalangan peserta didik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amanah, M., Sudarmin, S., & Haryani, S. (2023). Preliminary Research on the Development of E-modul e Learning Media with Ethno-STEAM Approach to Increase Scientific Literacy. *Unnes Science Education Journal*, 12(2), 49-57.
- Basri, S., & Akhmad, N. A. (2022). Pengembangan Modul Fisika Berbasis Kearifan Lokal. *Jurnal Jendela Pendidikan*, 2(02), 164-171.
- Dewi, C. A., Khery, Y., & Erna, M. (2019). An Ethnoscience Study In Chemistry Learning to Develop Scientific Literacy. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 8(2), 279-287.
- Fahrudin, A., & Maryam, E. (2022). Review Analisis Pendidikan Fisika Berbasis Etnosains, Budaya, dan Kearifan Lokal di Indonesia. *Jurnal Riset Rumpun Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 1(1), 12-24.
- Fuadi, H., Robbia, A. Z., Jamaluddin, J., & Jufri, A. W. (2020). Analisis Faktor Penyebab Rendahnya Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5(2), 108-116.
- Iskandar, H., Sudarmin, S., Susilo, S., & Aji, M. P. (2022, October). How research trends on ethnoscience in science learning? A systematic and scoping review of empirical studies. *In International Conference on Science, Education, and Technology* (Vol. 8, pp. 474-483).

# SEMINAR NASIONAL IPA XIV

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

---

- Juwita, E., & Rosidin, U. (2023). The Developing of E-modul e Flip Pdf Professional Based on Napai Ethnoscience to Improve Science Literacy on Biotechnology Materials. In 4th International Conference on Progressive Education 2022. Atlantis Press.
- Kurniawan, R. (2021). The Validity of E-modul e Based on Guided Inquiry Integrated Ethnoscience in High School Physics Learning to Improve Students' Critical Thinking. *Journal of Physics: Conference Series*, 1(1).
- Lestari, E., Basuki, F. R., & Wiratama, A. (2023). Etnosains Analisis Etnosains Seni Anyaman dan Budaya Batangan di Muaro Jambi sebagai Sumber Belajar Sains. *Physics and Science Education Journal (PSEJ)*, 52-61.
- Lestari, S. T., Sumarni, W., & Rusdarti, R. (2024). Pengembangan E-modul Interaktif Berbasis Etnosains untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas V Sekolah Dasar. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 9(1), 2944-2950.
- Lubis, M. F., Sunarto, A., & Walid, A. (2021). Pengembangan Modul Pembelajaran IPA Berbasis Etnosains Materi Pemanasan Global Untuk Melatih Kemampuan Literasi Sains Siswa SMP. *Paedagoria: Jurnal Kajian, Penelitian dan Pengembangan Kependidikan*, 12(2), 206-214.
- Marlena, L., Wahidin, W., & Al Azizah, U. S. (2022). Pelatihan Kompetensi Literasi dan Numerasi Guru sebagai Penguatan Menghadapi Kurikulum Merdeka. *Jurnal Pendidikan: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(3), 151-155.
- Masy, M., & Lestari, D. (2022). Pengembangan E-modul Pembelajaran Kimia menggunakan Software Flipbook HTML5 pada Materi Termokimia Terintegrasi Etnosains Kelas XI SMA/MA. *Jurnal Beta Kimia*, 2(2), 49-56.
- Muliaman, A., Sakdiah, H., & Ginting, F. W. (2023). Analisis Employability Skill dan Literasi Sains Peserta didik Melalui Authentic Self-Assessment pada Kurikulum Merdeka di SMA Aceh Utara. *JPF (Jurnal Pendidikan Fisika) Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar*, 11(1), 24-32.
- Nurhayati, E., Andayani, Y., & Hakim, A. (2021). Pengembangan E-modul Kimia Berbasis STEM Dengan Pendekatan Etnosains. *Chemistry Education Practice*, 4(2), 106-112.
- OECD. (2023). PISA 2022 Results the State of Learning and Equity in Education (Volume I) (PISA). *OECD*.
- Pertiwi, U. D., & Firdausi, U. Y. R. (2019). Upaya Meningkatkan Literasi Sains Melalui Pembelajaran Berbasis Etnosains. *Indonesian Journal of Natural Science Education*, 2(1), 120-124.
- Perwitasari, T., Sudarmin, S., & Linuwih, S. (2017). Peningkatan Literasi Sains Melalui Pembelajaran Energi dan Perubahannya Bermuatan Etnosains Pada Pengasapan Ikan. *JPPIPA (Jurnal Penelitian Pendidikan IPA)*, 1(2), 62-70.
- 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.
- Putri, M. R., Suryajaya, S., & Sholahuddin, A. (2023). Pengembangan E-modul IPA Topik Getaran, Gelombang dan Bunyi Berbasis Etnosains untuk Meningkatkan Karakter Kayuh Baimbai. *Journal of Banua Science Education*, 3(2), 85-97.
- Regina, B. D., & Wijayaningputri, A. R. (2022). Kajian Etnosains Berbasis Kearifan Lokal pada Karya Seni Batik Tulis di Anjani Batik Galeri Bumiaji. *Journal on Teacher Education*, 4(2), 484-490.

# SEMINAR NASIONAL IPA XIV

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

---

- Sahara, R., Johan, H., & Medriati, R. (2022). Analisis Kebutuhan Pengembangan Modul Berbasis Etnosains Materi suhu dan kalor Kelas XI SMAN Kota Bengkulu. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 6(3), 661-675.
- Sanjayanti, N. P. A. H., & Darmayanti, N. W. S. (2023). Efektivitas Model Pembelajaran Hervina Terhadap Karakter dan Literasi Sains Serta Relevansinya terhadap Kurikulum Merdeka Sekolah Penggerak. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA Indonesia*, 13(2), 84-93.
- Santoso, E. B., Maulandani, N. R., & Hidayat, E. (2020). Pemberdayaan Buruh Batik Bakaran Di Kabupaten Pati Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Ilmu Pemerintahan Widya Praja*, 46(2), 369-380.
- Saputra, H. (2021). Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning). *Jurnal Pendidikan Inovatif*, 5(3).
- Sari, R. I., Jufrida, J., Kurniawan, W., & Basuki, F. (2021). Pengembangan E-modul Materi suhu dan kalor SMA Kelas XI Berbasis Ethnophysics. *Physics and Science Education Journal (PSEJ)*, 46-59.
- Suparya, I. K., Suastra, I. W., & Arnyana, I. B. P. (2022). Rendahnya Literasi Sains: Faktor Penyebab dan Alternatif Solusinya. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti*, 9(1), 153-166.
- Warli, D., & Musa, S. (2022). Eksplorasi Etnomatematika dan Etnosains Pada Batik Bomba. *Koordinat Jurnal Pembelajaran Matematika dan Sains*, 3(1), 33-38.
- Wijyaningputri, A. R., & Regina, B. D. (2023). Kearifan Lokal Kota Batu Pada Karya Seni Batik Tulis Menggunakan Kajian Etnosains. *Journal on Education*, 6(1), 5475-5480.
- Wulandari, S. I., Pamelasari, S. D., & Hardianti, R. D. (2023, July). Penggunaan E-modul Berbasis Etnosains Materi Zat dan Perubahannya dalam Usaha Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta didik SMP. *In Proceeding Seminar Nasional IPA*.
- Yuliana, I., Cahyono, M. E., Widodo, W., & Irwanto, I. (2021). The Effect of Ethnoscience-Themed Picture Books Embedded Within Context-Based Learning on Students' Scientific Literacy. *Eurasian Journal of Educational Research*, 92, 317-334.
- Yusmar, F., & Fadilah, R. E. (2023). Analisis Rendahnya Literasi Sains Peserta Didik Indonesia: Hasil PISA dan Faktor Penyebab. *LENZA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 13(1), 11-19.
- Zammi, M., Rahmawati, A., & Nirwana, R. R. (2018). Analisis dampak limbah buangan limbah pabrik batik di sungai Simbangkulon Kab. Pekalongan. *Walisongo Journal of Chemistry*, 1(1), 1-5.