

Analisis Kebutuhan Pengembangan Media Bedug Elektronik Berbasis Etno-STEM di Sekolah Dasar

Lena Elsakira^{1*}, Agnestasia Ramadhani Putri², Srie Mulyati³

^{1,2,3}Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia

Email: lenaelsakira194@upi.edu

ABSTRAK

Pembelajaran IPA di sekolah dasar masih menghadapi permasalahan berupa keterbatasan media pembelajaran yang konkret, kontekstual, dan mampu memfasilitasi keterampilan berpikir kritis murid, khususnya pada materi sumber energi dan perubahannya. Bedug sebagai budaya yang dekat dengan murid memiliki peluang sebagai media pembelajaran dengan mengintegrasikan STEM untuk fasilitas berpikir kritis murid di sekolah dasar. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan pengembangan media bedug elektronik berbasis Etno-STEM di sekolah dasar. Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif metode kualitatif dengan teknik pengumpulan data melalui wawancara terstruktur dan wawancara semi terstruktur kepada guru dan murid kelas IV sekolah dasar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa guru masih mengalami kesulitan dalam menjelaskan konsep perubahan energi secara konkret karena media yang digunakan selama ini terbatas pada media audio visual dan belum mampu merepresentasikan berbagai bentuk perubahan energi secara optimal. Selain itu, kegiatan pembelajaran berbasis proyek dan engineering masih jarang dilakukan sehingga keterampilan berpikir kritis murid belum berkembang maksimal. Di sisi lain, murid menunjukkan ketertarikan terhadap pembelajaran IPA yang dikaitkan dengan budaya lokal, khususnya bedug dan tradisi ngadulag. Murid juga tertarik pada konsep bedug elektronik dan mampu menjelaskan hubungan sederhana antara bunyi bedug dan energi listrik. Temuan tersebut menunjukkan bahwa media bedug elektronik berbasis Etno-STEM dibutuhkan sebagai media pembelajaran yang konkret, interaktif, kontekstual, serta mampu mengintegrasikan budaya lokal dan STEM untuk mendukung pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kritis murid. Dengan demikian bedug elektronik berbasis Etno-STEM menjadi solusi yang tepat dengan menggabungkan bedug dan juga teknologi dibandingkan dengan media konvensional lainnya.

Kata Kunci : **Berpikir Kritis; Etno-STEM; Media Pembelajaran**

ABSTRACT

Natural Science education in elementary schools continues to face significant challenges, particularly regarding the scarcity of concrete and contextual learning media capable of fostering students' critical thinking skills, especially on the topic of energy sources and their transformations. The Bedug, a traditional drum deeply rooted in students' local culture, presents a strategic opportunity to be utilized as a learning medium by integrating STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) principles to facilitate critical thinking. This research aims to analyze the necessity of developing an Ethno-STEM-based electronic Bedug for elementary school settings. A qualitative descriptive approach was employed, with data gathered through structured and unstructured interviews with fourth-grade teachers and students. The findings reveal that teachers struggle to explain energy transformation concepts concretely, as existing media are limited to audiovisual formats that fail to represent various energy changes optimally. Furthermore, project-based and engineering activities remain infrequent, hindering the development of students' critical thinking. Conversely, students demonstrated high interest in science learning linked to local culture, specifically the Bedug and the Ngadulag tradition. They also expressed curiosity about the electronic Bedug concept and were able to articulate basic relationships between sound and electrical energy. These findings indicate that an Ethno-STEM-based electronic Bedug is urgently needed as a concrete, interactive, and contextual learning tool. This media effectively merges cultural heritage with modern technology, providing a superior solution compared to conventional media in supporting conceptual understanding and critical thinking skills.

Keyword : **Critical Thinking; Ethno-STEM; Learning Media**

PENDAHULUAN

Pembelajaran IPA di sekolah dasar memiliki peran penting dalam membantu murid memahami fenomena alam sekaligus mengembangkan keterampilan berpikir kritis. Namun, pelaksanaan pembelajaran IPA di sekolah dasar masih menghadapi berbagai kendala, terutama dalam penggunaan media pembelajaran yang kurang bervariasi dan belum mampu menghubungkan konsep sains dengan kehidupan nyata murid. Pembelajaran masih cenderung berpusat pada guru sehingga keterlibatan murid dalam proses eksplorasi, pemecahan masalah, dan kegiatan berpikir kritis belum berkembang secara optimal. Kondisi tersebut menyebabkan murid mengalami kesulitan memahami konsep IPA yang bersifat abstrak, termasuk materi perubahan energi.

Salah satu pendekatan yang dinilai relevan untuk mendukung pembelajaran IPA abad ke-21 adalah pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics). Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa penerapan STEM dalam pendidikan dasar dapat berkontribusi pada peningkatan keterampilan berpikir kritis murid (Izzah Ashar et al., 2023). Selain itu, STEM mendukung pengembangan keterampilan 4C secara lebih terintegrasi melalui kegiatan kolaboratif, pertukaran ide, dan pembuatan produk berbasis teknologi sederhana (Sari et al., 2024). Pendekatan ini juga membantu murid memahami konsep secara lebih bermakna, karena pembelajaran dihubungkan dengan konteks kehidupan nyata melalui eksplorasi langsung (Suryani et al., 2023). Selain itu, penggunaan media berbasis STEM sejak dini berperan dalam membentuk minat dan identitas murid di bidang sains dan teknologi (Chen et al., 2023).

Namun, meskipun pendekatan STEM memiliki potensi yang jelas dalam mengembangkan kompetensi abad ke-21, implementasinya di sekolah dasar seringkali masih menghadapi tantangan karena sering kali belum dikaitkan dengan konteks budaya lokal yang dekat dengan kehidupan murid. Padahal, integrasi budaya lokal dalam pembelajaran dapat membantu murid memahami konsep secara lebih kontekstual dan meningkatkan keterlibatan belajar. Dalam hal ini, etnosains dapat menjadi pendekatan yang tepat, karena mengintegrasikan pengetahuan ilmiah modern dengan pengetahuan lokal yang terdapat di masyarakat, sehingga memungkinkan murid memahami konsep-konsep ilmiah melalui pengalaman budaya yang dekat dengan kehidupan sehari-hari mereka (Wirama et al., 2023). Pendekatan ini juga penting untuk melestarikan dan memperkuat nilai-nilai kearifan lokal di tengah globalisasi, yang sering kali menyebabkan terkikisnya budaya daerah (Hamna & BK, 2024). Etnosains juga telah terbukti meningkatkan minat belajar, motivasi, serta keterampilan berpikir kritis dan kreatif murid, karena pembelajaran secara langsung terkait dengan fenomena di lingkungan sekitar mereka (Nurcahyani et al., 2021). Oleh karena itu, mengintegrasikan etnosains ke dalam pendidikan sains di tingkat sekolah dasar menjadi esensial untuk menciptakan pengalaman belajar yang tidak hanya kontekstual dan bermakna, tetapi juga berakar pada budaya lokal.

Dalam perspektif ini, Etno-STEM muncul sebagai pendekatan yang menggabungkan sains, teknologi, rekayasa, dan matematika dengan kearifan lokal yang erat kaitannya

dengan kehidupan murid. Dengan mengintegrasikan unsur-unsur budaya ke dalam pembelajaran, murid dapat memahami konsep-konsep ilmiah melalui pengalaman yang relevan dengan lingkungan mereka sendiri. Kearifan lokal, sebagai bagian dari budaya masyarakat, berfungsi tidak hanya sebagai identitas tetapi juga sebagai sumber belajar yang berharga yang mengandung nilai-nilai ilmiah yang dapat direkonstruksi dalam proses pembelajaran (Sartika et al., 2022). Dengan demikian, Etno-STEM tidak hanya menjembatani kesenjangan antara pengetahuan ilmiah dan budaya, tetapi juga memperkuat makna pembelajaran secara keseluruhan bagi murid.

Pentingnya Etno-STEM semakin tercermin dalam potensinya untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis. Pembelajaran sains berbasis Etno-STEM telah terbukti efektif dalam menumbuhkan pemikiran analitis murid melalui keterlibatan aktif dalam kegiatan yang menghubungkan konsep dengan praktik dunia nyata (Sartika et al., 2022). Selain itu, mengintegrasikan budaya lokal dalam pembelajaran STEM dapat menjadi pendekatan inovatif untuk mengembangkan keterampilan berpikir kreatif murid, terutama dalam memahami konsep-konsep sains yang kerap dipandang abstrak dan kompleks (Muliana et al., 2025). Hal ini menunjukkan bahwa Etno-STEM memiliki potensi yang cukup besar untuk mendukung pengembangan keterampilan abad ke-21.

Selain itu, pendekatan Etno-STEM juga berkontribusi pada pengembangan keterampilan proses ilmiah murid. Melalui pembelajaran yang menghubungkan konsep-konsep ilmiah dengan fenomena kehidupan nyata yang berakar pada budaya lokal, murid didorong untuk mengamati, mengklasifikasikan, memprediksi, dan menarik kesimpulan. Penerapan Etno-STEM dalam pembelajaran sains telah terbukti secara signifikan meningkatkan berbagai aspek keterampilan proses ilmiah ini (Priyani & Nawawi, 2020), yang menunjukkan bahwa dampaknya melampaui pemahaman kognitif hingga mencakup kompetensi ilmiah yang esensial.

Penelitian mengenai pembelajaran berbasis Etno-STEM telah banyak dilakukan, seperti pengembangan modul IPA berbasis etnosains (Rahman et al., 2023), perangkat pembelajaran Etno-STEM (Sari et al., 2023), media pembelajaran berbasis multimodus representasi berorientasi Etno-STEM (Suleta et al., 2025), modul pembelajaran Etno-STEM berbasis gamelan Jawa (Yuliana et al., 2023), e-module Etno-STEM untuk meningkatkan

keterampilan berpikir kritis (Aditia et al., 2024), serta e-module Etno-STEM terintegrasi budaya lokal untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif (Muliana et al., 2025). Berbagai penelitian tersebut menunjukkan bahwa pendekatan Etno-STEM mampu membantu murid memahami konsep sains, meningkatkan keterampilan abad ke-21, serta mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif melalui pembelajaran yang kontekstual dan dekat dengan kehidupan sehari-hari murid. Adapun penelitian tentang bedug, temuan Almuharomah et al. (2018) menunjukkan bahwa pengembangan modul fisika berbasis STEM yang mengintegrasikan kearifan lokal bedug dapat secara signifikan meningkatkan keterampilan berpikir kreatif murid pada jenjang sekolah menengah pertama, sebagaimana ditunjukkan oleh skor N-gain yang tinggi sebesar 0,92.

Berbagai penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis Etno-STEM dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan pemahaman konsep murid. Namun, sebagian besar penelitian masih berfokus pada penggunaan budaya lokal sebagai konteks pembelajaran atau pengembangan media sederhana berbasis proyek. Penelitian sebelumnya juga umumnya belum banyak menghadirkan media pembelajaran konkret yang mengintegrasikan budaya lokal dengan sistem elektronik sederhana dalam pembelajaran IPA sekolah dasar. Selain itu, media Etno-STEM yang dikembangkan belum secara spesifik dirancang untuk memfasilitasi indikator berpikir kritis murid melalui aktivitas eksploratif dan pemecahan masalah kontekstual.

Salah satu unsur budaya lokal yang memiliki potensi kuat untuk dikembangkan dalam konteks ini adalah bedug. Sebagai hasil dari akulturasi budaya, bedug tidak hanya memiliki makna budaya tetapi juga mengandung berbagai konsep ilmiah, seperti energi bunyi, energi gerak, dan prinsip-prinsip dasar rekayasa yang sesuai dengan materi sumber energi dan perubahannya. Materi mengenai sumber energi dan perubahannya sering kali sulit dipahami oleh murid karena karakteristiknya yang konseptual dan sulit divisualisasikan tanpa bantuan alat peraga. Hal ini mempertegas bahwa penggunaan media konkret bukan sekadar pelengkap, melainkan kebutuhan mendasar untuk mengubah pemahaman yang bersifat imajiner menjadi pengalaman belajar yang nyata dan kontekstual bagi murid. Oleh karena itu, bedug menjadi media yang relevan untuk mendukung pengalaman belajar yang lebih konkret dan menarik bagi murid sekolah dasar.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini menghadirkan kebaruan berupa pengembangan konsep media “bedug elektronik” berbasis Etno-STEM dalam pembelajaran IPA sekolah dasar. Media ini mengintegrasikan budaya lokal bedug dengan konsep perubahan energi, rangkaian listrik sederhana, teknologi, serta aktivitas rekayasa dalam pembelajaran. Bedug yang umumnya digunakan sebagai alat tradisional dimodifikasi menjadi media pembelajaran interaktif yang memungkinkan murid melakukan pengamatan, eksplorasi, dan pemecahan masalah secara langsung. Melalui media ini, murid tidak hanya mengenal budaya lokal, tetapi juga memahami konsep IPA melalui pengalaman belajar yang kontekstual dan bermakna.

Keunikan media bedug elektronik dibanding media Etno-STEM lainnya terletak pada integrasi budaya lokal dengan sistem elektronik sederhana yang dapat digunakan secara langsung dalam aktivitas pembelajaran IPA. Media ini tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu visual, tetapi juga melibatkan aktivitas engineering melalui proses perancangan dan pengoperasian alat. Dengan demikian, media bedug elektronik berpotensi memfasilitasi keterampilan berpikir kritis murid melalui kegiatan mengamati, menganalisis, menghubungkan konsep, dan menyelesaikan masalah sederhana berdasarkan pengalaman belajar nyata.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan pengembangan media bedug elektronik berbasis Etno-STEM untuk memfasilitasi keterampilan berpikir kritis murid sekolah dasar dalam pembelajaran IPA. Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan gambaran kebutuhan pengembangan media pembelajaran bedug elektronik berbasis Etno-STEM yang sesuai dengan karakteristik murid sekolah dasar serta kebutuhan pembelajaran IPA pada materi sumber energi dan perubahannya. Hasil penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi dasar dalam pengembangan media pembelajaran yang konkret, interaktif, kontekstual, dan mampu memfasilitasi keterampilan berpikir kritis murid. Selain itu, penelitian ini diharapkan memberikan manfaat bagi guru sebagai referensi dalam mengembangkan pembelajaran IPA yang lebih inovatif dan bermakna melalui integrasi budaya lokal dan STEM. Bagi murid, media pembelajaran yang dikembangkan diharapkan dapat meningkatkan minat belajar, pemahaman konsep, keterlibatan dalam pembelajaran, serta kemampuan berpikir kritis. Sementara itu, bagi

peneliti lain, penelitian ini diharapkan dapat menjadi rujukan dalam pengembangan media pembelajaran berbasis Etno-STEM pada konteks budaya lokal lainnya.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif dengan metode kualitatif untuk menganalisis kebutuhan pengembangan media pembelajaran bedug elektronik berbasis Etno-STEM di sekolah dasar. Penelitian deskriptif dengan metode kualitatif bertujuan untuk memperoleh gambaran secara mendalam dan pemahaman menyeluruh tentang suatu kondisi nyata (Yusanto, 2020). Pendekatan ini dipilih karena penelitian bertujuan memperoleh gambaran secara mendalam mengenai kondisi pembelajaran IPA, permasalahan pembelajaran, serta kebutuhan guru dan murid terhadap pengembangan media pembelajaran pada materi sumber energi dan perubahannya.

Subjek penelitian terdiri atas guru kelas IV sekolah dasar dan empat murid kelas IV di salah satu sekolah dasar di Kota Tasikmalaya yang dipilih secara *purposive sampling* karena terlibat langsung dalam proses pembelajaran IPA. Guru dipilih karena terlibat secara langsung dalam pelaksanaan pembelajaran IPA sebagai fasilitator, tantangan dalam pembelajaran, serta kebutuhan media yang sesuai dengan karakteristik murid, sedangkan murid dipilih untuk memperoleh informasi terkait pengalaman belajar, kesulitan memahami materi IPA, serta kebutuhan media pembelajaran yang menarik dan kontekstual.

Pengumpulan data yang dilakukan meliputi wawancara terstruktur dan wawancara semi terstruktur yang disusun berdasarkan aspek analisis kebutuhan media pembelajaran berbasis Etno-STEM. Pedoman wawancara disusun berdasarkan beberapa aspek, yaitu kondisi pembelajaran IPA, penggunaan media pembelajaran, keterampilan berpikir kritis murid, penerapan pembelajaran berbasis Etno-STEM, serta kebutuhan pengembangan media pembelajaran berbasis budaya lokal. Jenis data dalam penelitian ini berupa data kualitatif yang diperoleh dari hasil wawancara dan studi literatur. Sumber data terdiri atas data primer yang berasal dari guru dan murid, serta data sekunder yang diperoleh melalui kajian pustaka dari artikel ilmiah, jurnal, dan referensi relevan mengenai STEM, Etno-STEM, media pembelajaran, dan keterampilan berpikir kritis.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui wawancara terstruktur, wawancara semi terstruktur, dan studi literatur. Wawancara dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai pengalaman pembelajaran, kendala penggunaan media, serta kebutuhan pengembangan media pembelajaran berbasis Etno-STEM. Sementara itu, studi literatur dilakukan untuk memperkuat landasan teoritis penelitian. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan teknik analisis data model Miles dan Huberman yang meliputi reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan (Sugiyono, 2024). Pada tahap reduksi data, peneliti menyeleksi, mengelompokkan, dan memfokuskan data sesuai tujuan penelitian. Selanjutnya, data disajikan dalam bentuk uraian deskriptif agar mempermudah proses interpretasi. Tahap akhir dilakukan dengan penarikan kesimpulan berdasarkan pola dan keterkaitan temuan penelitian mengenai kebutuhan pengembangan media bedug elektronik berbasis Etno-STEM dalam pembelajaran IPA sekolah dasar.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil wawancara terstruktur dan semi terstruktur, diperoleh informasi bahwa pembelajaran IPA pada materi sumber energi dan perubahannya di sekolah dasar masih menghadapi beberapa kendala, terutama pada penggunaan media pembelajaran yang mampu menjelaskan konsep secara konkret. Guru menyatakan sering mengalami kesulitan dalam menyampaikan materi karena keterbatasan alat peraga dan media yang sesuai dengan berbagai bentuk perubahan energi. Media yang selama ini digunakan berupa media audio visual seperti televisi, namun dinilai belum mampu memenuhi kebutuhan pembelajaran secara optimal karena belum dapat merepresentasikan seluruh konsep perubahan energi secara nyata dan kontekstual. Selain itu, kegiatan pembelajaran berbasis proyek atau rekayasa sederhana masih jarang dilakukan sehingga keterlibatan murid dalam aktivitas eksploratif dan pengembangan keterampilan berpikir kritis belum maksimal.

Hasil wawancara juga menunjukkan bahwa guru sangat membutuhkan media pembelajaran yang mengintegrasikan unsur STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) dan mampu membantu murid memahami konsep perubahan energi melalui pengalaman belajar yang lebih konkret dan interaktif. Guru menilai bahwa media

pembelajaran yang dikembangkan sebaiknya disesuaikan dengan karakteristik materi, mudah digunakan, serta mampu memfasilitasi kemampuan berpikir kritis murid, seperti interpretasi, analisis, inferensi, evaluasi, eksplanasi, dan regulasi diri. Hal ini diperkuat dengan temuan bahwa kemampuan murid dalam menarik kesimpulan, melakukan evaluasi, dan menganalisis hubungan sebab-akibat masih belum berkembang secara optimal.

Dari sisi murid, hasil wawancara menunjukkan bahwa murid memiliki ketertarikan terhadap pembelajaran IPA, khususnya materi sumber energi dan perubahannya. Murid juga telah mengenal budaya lokal berupa bedug dan tradisi *ngadulag* sehingga konteks budaya tersebut dinilai dekat dengan kehidupan sehari-hari murid. Selain itu, murid menunjukkan ketertarikan terhadap media bedug elektronik yang dapat menghasilkan bunyi secara otomatis melalui rangkaian elektronika tanpa dipukul secara langsung. Murid juga mampu mengidentifikasi hubungan sederhana antara bunyi bedug dan energi listrik, seperti memahami bahwa bedug tidak berbunyi karena adanya masalah pada rangkaian elektronika. Temuan ini menunjukkan bahwa murid memiliki potensi untuk memahami konsep perubahan energi melalui media berbasis budaya lokal dan teknologi sederhana.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, media bedug elektronik dinilai memiliki potensi untuk digunakan dalam pembelajaran IPA sekolah dasar. Media ini mengintegrasikan budaya lokal dengan rangkaian elektronika sederhana sehingga dapat digunakan untuk mempelajari konsep perubahan energi dan bunyi secara langsung. Guru menyampaikan bahwa media pembelajaran berbentuk alat konkret lebih mudah menarik perhatian murid dibanding media berupa gambar atau penjelasan verbal. Selain itu, penggunaan media interaktif dinilai dapat membantu murid lebih aktif dalam proses pembelajaran. Hasil wawancara juga menunjukkan bahwa media bedug elektronik berpotensi mendukung aktivitas berpikir kritis murid melalui kegiatan mengamati, mencoba, menganalisis, dan menarik kesimpulan dari penggunaan media dalam pembelajaran IPA.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran IPA di sekolah dasar masih menghadapi kendala dalam penggunaan media pembelajaran yang mampu melibatkan murid secara aktif. Pembelajaran yang masih berpusat pada guru menyebabkan murid

kurang memperoleh pengalaman belajar secara langsung sehingga pemahaman konsep IPA belum berkembang secara optimal. Kondisi tersebut terlihat dari rendahnya keterlibatan murid dalam aktivitas bertanya, mengamati, dan mengeksplorasi konsep pembelajaran. Selain itu, Penggunaan media pembelajaran yang kurang variatif dan masih didominasi dengan metode ceramah dapat menyebabkan murid mengalami kesulitan memahami konsep IPA secara utuh yang mempengaruhi keterampilan berpikir kritis murid. Hal ini sejalan dengan temuan bahwa rendahnya kemampuan berpikir kritis murid dapat dipengaruhi oleh pembelajaran yang masih minim aktivitas analisis, interpretasi, dan pemecahan masalah secara langsung (Rahmawati & Kurniawati, 2024).

Pada saat yang sama, hasil wawancara dengan murid menunjukkan hal yang sama pentingnya. Murid sebenarnya menunjukkan minat dan sudah memiliki pengalaman yang erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari mereka, terutama yang berkaitan dengan budaya lokal. Keakraban mereka dengan bedug dan tradisi *ngadulag* menunjukkan bahwa mereka sudah memiliki pengetahuan awal yang dapat digunakan sebagai titik awal pembelajaran. Temuan penelitian juga menunjukkan bahwa murid lebih tertarik pada pembelajaran yang menggunakan media konkret dan dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari. Hal ini menunjukkan bahwa kebutuhan pembelajaran tidak hanya tentang mengatasi kesenjangan yang ada, tetapi juga tentang memanfaatkan potensi yang sudah dimiliki murid. Pembelajaran yang terhubung dengan budaya lokal telah terbukti mendukung literasi sains dan membuat pembelajaran menjadi lebih bermakna (HS et al., 2025).

Jika dilihat dari perspektif perkembangan, murid sekolah dasar berada pada tahap operasional konkret. Berdasarkan yang dijelaskan oleh Jean Piaget, pada tahap ini murid memahami konsep dengan lebih mudah ketika mereka dapat melihat dan berinteraksi dengan benda nyata. Inilah mengapa media pembelajaran yang dapat diamati dan dimanipulasi secara langsung menjadi sangat penting. Media yang dekat dengan lingkungan sehari-hari murid dapat meningkatkan minat mereka, membantu mereka memahami konsep dengan lebih jelas, dan membuat pembelajaran menjadi lebih aktif (Febrina & Setiawan, 2024).

Dalam penelitian ini, integrasi budaya lokal melalui media bedug elektronik menjadi salah satu alternatif untuk menciptakan pembelajaran yang lebih kontekstual dan interaktif.

Bedug yang selama ini dikenal sebagai alat budaya tradisional dimodifikasi menjadi media pembelajaran berbasis elektronik sederhana sehingga tidak hanya mengenalkan budaya lokal, tetapi juga membantu murid memahami konsep perubahan energi dan bunyi dalam pembelajaran IPA.

Sehubungan dengan hal ini, pendekatan Etno-STEM pada media bedug elektronik memungkinkan murid belajar melalui aktivitas eksplorasi dan pemecahan masalah sederhana. Murid tidak hanya mengamati media secara visual, tetapi juga terlibat dalam penggunaan dan pengoperasian alat. Aktivitas tersebut berpotensi memfasilitasi keterampilan berpikir kritis murid melalui kegiatan mengamati, menganalisis hubungan antar komponen, serta menarik kesimpulan berdasarkan hasil pengamatan. Ketika unsur-unsur budaya dimasukkan, pembelajaran juga menjadi lebih menarik dan bermakna, karena lebih dekat dengan pengalaman kehidupan nyata murid (Fitrianto & Farisi, 2025; Aprilia et al., 2025). Pembelajaran berbasis STEM sendiri telah terbukti mendukung pemikiran kritis dan pemecahan masalah karena murid dituntut untuk menganalisis dan menghubungkan berbagai gagasan (Astuti et al., 2021).

Namun, baik temuan penelitian maupun hasil wawancara menunjukkan bahwa peluang untuk pembelajaran yang memberikan kesempatan pada murid secara langsung untuk eksplorasi mandiri ini masih terbatas. Kegiatan berbasis proyek, yang merupakan bagian penting dari pembelajaran STEM, belum umum diterapkan di kelas. Padahal, pembelajaran berbasis proyek yang berorientasi pada rekayasa diketahui efektif dalam mengintegrasikan berbagai komponen STEM sekaligus mendukung keterampilan abad ke-21 (AlAli, 2024). Didukung oleh Mulyati et al. (2025) bahwa pembelajaran berbasis proyek dapat menjadikan pembelajaran lebih kontekstual dan bermakna bagi murid dengan mengintegrasikan budaya dalam STEM.

Gagasan ini juga didukung oleh teori pembelajaran berbasis pengalaman, yang menekankan bahwa pembelajaran terjadi melalui pengalaman. Dewey menyoroti pentingnya interaksi dengan lingkungan, sementara Kolb menggambarkan pembelajaran sebagai siklus yang melibatkan pengalaman, refleksi, dan penerapan. Dalam pembelajaran sains, aktivitas seperti eksplorasi dan eksperimen sederhana telah terbukti meningkatkan kreativitas dan memperdalam pemahaman (Yulaikah et al., 2022). Murid juga

mengembangkan keterampilan berpikir kritis yang lebih baik ketika mereka secara aktif terlibat dalam mengamati, menganalisis, dan menarik kesimpulan (Erawati & Hastuti, 2025).

Selain itu, kompetensi guru harus terus diasah, karena guru memegang peran utama dalam memfasilitasi pembelajaran di kelas. Guru memiliki peran penting sebagai fasilitator dalam menciptakan pembelajaran IPA yang inovatif, aktif, dan berorientasi pada pengalaman belajar murid (Handono et al., 2023). Guru perlu memahami bahwa pembelajaran yang mengangkat budaya lokal merupakan peluang untuk menciptakan pembelajaran yang kontekstual dan relevan dengan kehidupan nyata murid. Oleh karena itu, perlu adanya pelatihan untuk guru, sebagaimana temuan Mulyati et al. (2026) bahwa pelatihan guru sangat perlu dilakukan agar guru mampu mengelola pembelajaran yang kontekstual melalui proyek Etno-STEM, sehingga pemanfaatan media konkret dalam pembelajaran lebih optimal dan murid mampu memahami konsep materi dengan benar.

Tanggapan murid terhadap ide bedug elektronik menunjukkan bahwa mereka sebenarnya siap untuk terlibat dalam jenis pembelajaran yang mampu menstimulus indikator berpikir kritis. Adapun enam indikator menurut Facione (2020) meliputi interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, penjelasan, dan pengaturan diri. Seperti terlihat dalam hasil wawancara, murid penasaran tentang bagaimana bedug dapat menghasilkan suara secara otomatis dan bahkan mampu mengaitkannya dengan sistem listrik. Rasa penasaran murid berdasarkan hasil wawancara terhadap bedug elektronik menjadi tahap awal munculnya sikap kritis terhadap mekanisme kerja media terutama pada indikator interpretasi dimana murid mampu mengidentifikasi konsep sains yaitu perubahan energi dari bedug elektronik dan indikator analisis berupa sebab-akibat bedug tidak menghasilkan suara karena ada masalah pada rangkaian listrik. Dengan demikian, media ini menyediakan ruang untuk bereksperimen yang memungkinkan keenam indikator berpikir kritis Facione muncul secara simultan melalui eksplorasi budaya lokal yang diintegrasikan dengan teknologi. Hal ini menunjukkan bahwa ketika pembelajaran dihubungkan dengan sesuatu yang familiar dan didukung oleh teknologi, murid menjadi lebih tertarik dan terlibat secara aktif. Hal ini juga didukung oleh penelitian yang menunjukkan bahwa pembelajaran kontekstual berbasis teknologi dapat meningkatkan keterlibatan murid (Guo & An, 2025).

Dalam kerangka kerja Etno-STEM, bedug memiliki potensi besar untuk dikembangkan sebagai media pembelajaran. Sebagai objek budaya, bedug sudah akrab bagi murid, namun pada saat yang sama, bedug mengandung konsep-konsep ilmiah yang dapat dieksplorasi lebih lanjut. Ketika dikembangkan menjadi bedug elektronik, hal ini dapat membantu murid memahami perubahan energi secara lebih konkret, sekaligus memperkenalkan konsep-konsep dasar rekayasa dan teknologi. Kegiatan yang melibatkan perancangan atau pembuatan produk sederhana seperti ini telah terbukti mendukung pengembangan keterampilan berpikir kritis (Wulandari et al., 2023).

Keunikan media bedug elektronik dibanding media Etno-STEM lainnya terletak pada integrasi budaya lokal dengan sistem elektronik sederhana dalam bentuk media manipulatif interaktif. Media ini tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu pembelajaran, tetapi juga memberikan pengalaman belajar langsung melalui unsur engineering dan eksplorasi sederhana dalam pembelajaran IPA sekolah dasar. Dari sisi sains, bedug elektronik menerapkan konsep perubahan energi yang terjadi secara berurutan, yaitu energi cahaya yang diperoleh dari panel surya diubah menjadi energi listrik, kemudian dikonversi menjadi energi gerak dan energi bunyi. Konsep ini memberikan gambaran nyata mengenai penerapan prinsip-prinsip fisika dalam kehidupan sehari-hari. Selanjutnya, pada aspek teknologi, bedug elektronik memanfaatkan berbagai komponen elektronika, seperti panel surya, saklar, dan dinamo, yang dirancang untuk mendukung sistem kerja alat secara efektif dan modern. Aspek rekayasa terlihat pada proses perancangan dan perakitan kerangka bedug elektronik yang dilakukan secara sistematis agar menghasilkan alat yang kokoh dan berfungsi dengan baik. Sementara itu, aspek matematika tercermin dalam kegiatan menghitung volume bedug, menentukan luas panel surya, serta mengidentifikasi berbagai bentuk bangun datar yang terdapat pada desain bedug elektronik.

Secara keseluruhan, temuan ini menunjukkan bahwa pengembangan media bedug elektronik berbasis Etno-STEM dibutuhkan. Media berbasis budaya lokal berpotensi meningkatkan keterlibatan murid dalam pembelajaran. Ketika pembelajaran dikaitkan dengan budaya yang dikenal dalam kehidupan sehari-hari, murid menjadi lebih aktif dan antusias mengikuti proses pembelajaran. Dengan demikian, media bedug elektronik berbasis Etno-STEM dapat menjadi alternatif media pembelajaran IPA yang lebih

kontekstual, interaktif, dan berpotensi memfasilitasi keterampilan berpikir kritis murid sekolah dasar.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat kebutuhan yang jelas akan media pembelajaran berbasis Etno-STEM dalam pendidikan sains tingkat sekolah dasar. Kebutuhan ini berkaitan erat dengan kesenjangan antara praktik pembelajaran di kelas saat ini dan keterampilan yang diharapkan dapat dikembangkan oleh murid.

Bedug, sebagai bagian dari budaya lokal, menawarkan cara yang bermakna untuk menghubungkan pembelajaran dengan pengalaman sehari-hari murid. Pada saat yang sama, bedug mengandung konsep-konsep ilmiah yang dapat dieksplorasi melalui pembelajaran STEM. Hasil analisis kebutuhan juga menunjukkan bahwa baik guru maupun murid mencari media pembelajaran yang lebih interaktif, kontekstual, dan terhubung dengan teknologi. Oleh karena itu, pengembangan bedug elektronik sebagai media pembelajaran Etno-STEM dapat dianggap sebagai langkah praktis dan relevan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran sains di sekolah dasar.

Saran

Adapun saran dari penelitian ini agar guru sekolah dasar dapat mengembangkan dan memanfaatkan media pembelajaran yang konkret, interaktif, dan kontekstual berbasis Etno-STEM untuk mendukung pembelajaran IPA serta meningkatkan keterampilan berpikir kritis murid. Pengintegrasian budaya lokal, seperti bedug, dapat dijadikan alternatif pembelajaran yang lebih dekat dengan pengalaman sehari-hari murid sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna. Selain itu, diperlukan dukungan pelatihan bagi guru dalam merancang pembelajaran berbasis proyek dan engineering agar implementasi Etno-STEM dapat dilakukan secara optimal di kelas. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan dan menguji efektivitas media bedug elektronik berbasis Etno-STEM terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis, kreativitas, dan hasil belajar murid sekolah dasar secara menyeluruh melalui hasil analisis kebutuhan pada penelitian ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Pendidikan Indonesia dan dosen pembimbing yang telah memberikan arahan serta dukungan selama proses penelitian dan penyusunan artikel ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada guru dan murid sekolah dasar yang telah bersedia menjadi partisipan dan membantu pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditia, K., Sarwanto, S., & Masykuri, M. (2024). Analysis of Validity and Practicality of Ethno-STEM Based Science E-Modules to Enhance Critical Thinking Skills and Independence of Students. *Journal of Natural Science and Integration*, 7(2), 264. <https://doi.org/10.24014/jnsi.v7i2.32828>
- AlAli, R. (2024). Enhancing 21st Century Skills Through Integrated Stem Education Using Project-Oriented Problem-Based Learning. *Geojournal of Tourism and Geosites*, 53(2), 421–430. <https://doi.org/10.30892/gtg.53205-1217>
- Almuharomah, F. A., Mayasari, T., & Kurniadi, E. (2018). Pengembangan Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP terintegrasi Kearifan Lokal. *E-Journal.Unipma.Ac.Id*, 141–148. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.20527/bipf.v7i1.5630>
- Aprilia, V., Sartika, S. B., & Salim, A. (2025). Contextual Teaching and Learning Based on Ethnoscience in Natural and Social Sciences. *Indonesian Journal of Education Methods Development*, 20(4), 1–12. <https://doi.org/10.21070/ijemd.v20i4.901>
- Astuti, N. H., Rusilowati, A., & Subali, B. (2021). STEM-Based Learning Analysis to Improve Students' Problem Solving Abilities in Science Subject: a Literature Review. *Journal of Innovative Science Education*, 9(3), 79–86. <https://doi.org/10.15294/jise.v9i2.38505>
- Chen, C., Hardjo, S., Sonnert, G., Hui, J., & Sadler, P. M. (2023). The role of media in influencing students' STEM career interest. *International Journal of STEM Education*, 10(1), 1–19. <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00448-1>
- Erawati, S., & Hastuti, W. S. (2025). From Experiment to Innovation: The Effect of Experiential Learning on Elementary School Children's Science and Critical Thinking Skills. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 10(2), 1666–1674. <https://doi.org/10.51169/ideguru.v10i2.1932>
- Facione, P. A. (2020). "Critical Thinking : What It Is and Why It Counts," hal. 1–30.
- Febrina, V., & Setiawan, D. (2024). Analysis of the Use of Learning Media on the Learning Interest of Learning Science Students and Environmental Themes. *Jurnal Penelitian*

- Pendidikan IPA*, 10(8), 5702–5709. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i8.7497>
- Fitrianto, I., & Farisi, M. (2025). Integrating Local Wisdom into 21st Century Skills: A Contextual Framework for Culturally Relevant Pedagogy in Rural Classrooms. *International Journal of Post Axial: Futuristic Teaching and Learning*, 3(2), 109–121. <https://doi.org/10.59944/postaxial.v3i2.444>
- Guo, J., & An, F. (2025). Exploring the categories of students' interest and their relationships with deep learning in technology supported environments. *Scientific Reports*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1038/s41598-025-95294-2>
- Hamna, & BK, M. K. U. (2024). The Effectiveness of Ethnoscience Learning Based on Local Wisdom Values in Elementary Schools. *Madako Elementary School*, 3(2), 165–183. <https://doi.org/10.56630/mes.v3i2.274>
- Handono, D., Nisa, A. F., & Prihatni, Y. (2023). Penerapan Metode Pembelajaran Berbasis Proyek Dalam Pembelajaran IPA Di Sekolah Dasar. *EDUKASI*, 15(02), 263–278. <https://doi.org/https://doi.org/10.31603/edukasi.v15i2.10480>
- HS, D. W. S., Tanjung, D. S., Gaol, R. L., Ambarwati, N. F., Prayuda, M. S., & Elango, D. (2025). Contextualising IPAS learning through local wisdom: A culturally rooted PjBL model for primary education. *Primary : Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar Model for Primary Education*, 14(4), 604–615. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.33578/jpfkip.v14i4.p604-615> Contextualising
- Izzah Ashar, A., Rianto, A., & Rachmadtullah, R. (2023). Pendekatan Stem Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Abad 21 Siswa Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Penelitian Teknologi Informasi Dan Sains*, 1(3), 120–130. <https://doi.org/10.54066/jptis.v1i3.844>
- Muliana, S., Ahmad, N., & Rusdianto, R. (2025). Development of Ethno-Stem E-Modules Integrated with Batik Situbondo to Improve Students' Creative Thinking Skills in Junior High School Science Learning. *Edunesia : Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 6(3), 1281–1302. <https://doi.org/10.51276/edu.v6i3.1136>
- Mulyati, S., Hamzah, R. M., Shelfi, M. P., Lestari, D., & Wardiman, U. (2025). Development of an ethno-stem teaching modules based on project based learning to improve elementary school students' science literacy. *Indonesian Journal of Primary Education Development*, 9(2), 69–78. <https://doi.org/doi.org/10.17509/ijpe.v9i2.92842>
- Mulyati, S., Muhammad, R., Putri, M., & Lestari, D. (2026). *Capacity Building Training for Elementary Teachers in Implementing Project-Based Ethno-STEM Assessment : A Case Study in Tasikmalaya , Indonesia*. 102–115. <https://doi.org/10.35568/abdimas.v9i1.7381>
- Nurcahyani, D., Yuberti, Irwandani, Rahmayanti, H., Ichsan, I. Z., & Mehadi Rahman, M. (2021). Ethnoscience learning on science literacy of physics material to support environment: A meta-analysis research. *Journal of Physics: Conference Series*, 1796(1), 12094. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1796/1/012094>
- Priyani, N. E., & Nawawi, N. (2020). Pembelajaran Ipa Berbasis Ethno-Stem Berbantu Mikroskop Digital Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Di Sekolah Perbatasan. *WASIS : Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 1(2), 99–104.

<https://doi.org/10.24176/wasis.v1i2.5435>

- Rahman, K., Hadi, W. P., Hidayati, Y., Muharami, L. K., & Putera, D. B. R. A. (2023). Uji Kelayakan Modul IPA Terpadu Berbasis Etnosains Pembuatan Petis Madura Tema Pemisahan Campuran. *Experiment: Journal of Science Education*, 3(2), 17–26. <https://doi.org/10.18860/experiment.v3i2.26206>
- Rahmawati, P., & Kurniawati, W. (2024). Miskonsepsi Pembelajaran IPAS Siswa Kelas IV Sekolah Dasar. *E d u k a s I*, 16(02), 383–394. <https://doi.org/doi.org/10.31603/edukasi.v16i2.11276>
- Sari, L. S., Kaepah, K., Fitriani, P., Tresnawati, N., & Khodari, R. (2024). STEM Approach to 4C Skills in Elementary School Students: A Systematic Literature Review. *Scientiae Educatia*, 13(1), 10. <https://doi.org/10.24235/sc.educatia.v13i1.18062>
- Sari, M. W., Wati, I. K., Nugraheni, F. S. A., & Suciati, S. (2023). Development of Ethno-STEM-based Science Learning Tools. *Journal Intellectual Sufism Research (JISR)*, 5(2), 95–101. <https://doi.org/10.52032/jisr.v5i2.143>
- Sartika, S. B., Efendi, N., & Wulandari, F. E. (2022). The Effectiveness of Ethno-STEM Based Science Learning in Training Analytical Thinking Skills. *Journal of Dimensions of Education and Learning*, 10(1), 1–9. <https://doi.org/doi.org/10.24269/dpp.v10i1.4758>
- Sugiyono. (2024). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (2024th ed.). Alfabeta.
- Suleta, S. D., Simbolon, M., & Palittin, I. D. (2025). Development of E-Masl Learning Media Based on Multimodus Representation Oriented to Ethno-Stem. *Journal of Innovative Physics Education Research*, 1(1), 39–47. <https://doi.org/10.61142/jiper.v1i1.226>
- Suryani, E., Kun, Z., & Haryanto, H. (2023). The Implementation of STEM Approach (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) on Science Learning at Elementary School. *Proceedings Series on Social Sciences & Humanities*, 12, 315–322. <https://doi.org/10.30595/pssh.v12i.814>
- Wirama, T. G. P., Suja, I. W., & Tika, I. N. (2023). Ethnoscience-Based Science Teaching and Learning To Improve Students' Cognitive Learning Outcomes: a Systematic Literature Review. *Indonesian Journal of Educational Development (IJED)*, 4(2), 194–208. <https://doi.org/10.59672/ijed.v4i2.2897>
- Wulandari, A., Yektyastuti, R., Erlangga, S. Y., & Effane, A. (2023). Implementation of Project-Based Learning Model Based on STEM Design Thinking and Its Effecton toward Critical Thinking Skills of Elementary School Students. *DIDAKTIKA TAUHIDI: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 10(2), 241–255. <https://doi.org/10.30997/dt.v10i2.9618>
- Yulaikah, I., Rahayu, S., & Parlan, P. (2022). Efektivitas Pembelajaran STEM dengan Model PjBL Terhadap Kreativitas dan Pemahaman Konsep IPA Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 7(6), 223. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v7i6.15275>

- Yuliana, Y., Nurwahidah, I., & Widiyawati, Y. (2023). Development of Ethno-STEM Learning Module based on Javanese Gamelan. *Journal of Science Education Research*, 7(2), 130–139. <https://doi.org/10.21831/jser.v7i2.53056>
- Yusanto, Y. (2020). Variety of Qualitative Research Approaches. *Journal of Scientific Communication (Jsc)*, 1(1), 1–13. <https://doi.org/dx.doi.org/10.31506/jsc.v1i1.7764>