



Pengembangan Buku Pengayaan Fisika Terintegrasi *Etno-STEM* melalui Konteks Permainan Tradisional Gasing dan Pletokan Bambu

Muhammad Regi Agus Pratama^{1*}, Jufrida¹, Dian Pertiwi Rasmi¹

¹ Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jambi, Jambi, Indonesia.

DOI: <https://doi.org/10.29303/goescienceed.v7i4.2188>

Article Info:

Received : 26 Juli 2026
Revised : 10 Agustus 2026
Accepted : 28 Agustus 2026
Published : 12 September 2026

Correspondence:

Muhammad Regi Agus Pratama

Phone: +6282379358688

Abstract: This study aimed to produce a final product in the form of an Ethno-STEM integrated physics enrichment book through the context of traditional spinning top (gasing) and bamboo popgun (pletokan bambu) games, to determine the feasibility of the developed enrichment book, and to investigate teachers' and students' perceptions of the book. This research employed a Research and Development (R&D) approach using the Four-D (4D) model, consisting of Define, Design, Development, and Disseminate. However, the study was limited to the development stage and small-group trials. The research subjects consisted of two material experts, two media experts, one physics teacher, and 34 students of class XI F3 at SMA Negeri 3 Muaro Jambi. Data were collected through interviews, needs analysis questionnaires, material expert validation sheets, media expert validation sheets, and teacher and student perception questionnaires. The collected data were analyzed using descriptive quantitative analysis with percentage techniques. The results showed that the Ethno-STEM integrated physics enrichment book based on the traditional games of gasing and pletokan bambu was successfully developed and was categorized as highly feasible based on the validation results from material and media experts. The teacher perception assessment obtained an average score of 92%, which was categorized as highly feasible, while the students' perception assessment obtained an average score of 88%, which was also categorized as highly feasible. These findings indicate that the developed enrichment book is appropriate to be used as a supplementary learning resource for physics learning in senior high schools and can serve as an alternative learning medium that connects physics concepts with local culture through the Ethno-STEM approach.

Keywords: Ethno-STEM; Physics Enrichment Book; Traditional Games; Local Culture; Physics Learning.

Citation: Pratama, M. R. A., Jufrida, & Rasmi, D. P. (2026). Pengembangan Buku Pengayaan Fisika Terintegrasi Etno-STEM melalui Konteks Permainan Tradisional Gasing dan Pletokan Bambu. *Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi, Dan Geofisika (GeoScienceEd Journal)*, 7(4), 5317–5324. <https://doi.org/10.29303/goescienceed.v7i4.2188>

Pendahuluan

Perkembangan teknologi saat ini semakin pesat dan memiliki dampak besar terutama di bidang pendidikan. Menurut Permana et al. (2025), perkembangan teknologi informasi dan komunikasi di era digital telah memberikan dampak yang signifikan terhadap dunia pendidikan. Pendidikan merupakan bagian penting dalam perkembangan suatu bangsa karena berkaitan langsung dengan peningkatan kualitas sumber daya manusia. Fajri et al. (2024), menyatakan

bahwa peningkatan kualitas sumber daya manusia ditentukan oleh kualitas pendidikan, sedangkan Aulia et al. (2024) bahwa pendidikan memegang peranan krusial dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia, terutama dalam menghadapi tantangan global yang terus berkembang.

Salah satu tujuan pendidikan ialah melestarikan dan meningkatkan kebudayaan bangsa melalui pengenalan budaya kepada generasi selanjutnya sebagai warisan nilai suatu bangsa (Fahira et al., 2023). Indonesia

dikenal sebagai negara dengan kekayaan budaya yang sangat beragam (Nawir et al., 2025). Oleh karena itu, pendidikan dan kebudayaan memiliki hubungan yang erat karena pendidikan menjadi media strategis dalam menjaga keberlangsungan budaya lokal sebagai identitas nasional. Salah satu landasan utama untuk mencapai tujuan pendidikan ialah kurikulum.

Kurikulum merupakan seperangkat interaksi yang dirancang untuk memfasilitasi proses pembelajaran (Salabi, 2022). Saat ini kurikulum yang digunakan adalah Kurikulum Merdeka yang dikembangkan oleh Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia. Menurut Hafsah et al., (2025), Kurikulum Merdeka memberikan ruang lebih luas bagi guru dan sekolah untuk merancang pembelajaran yang sesuai dengan konteks lokal dan kebutuhan peserta didik. Namun, dalam implementasinya guru masih menghadapi keterbatasan sumber dan perangkat ajar yang sesuai dengan konteks kearifan lokal daerah masing-masing.

Salah satu mata pelajaran yang membutuhkan bahan ajar kontekstual adalah fisika. Fisika merupakan ilmu yang mempelajari fenomena alam dan konsep dasar dari berbagai gejala yang terjadi di dalamnya (Septi et al., 2022). Pembelajaran fisika sendiri menjadi sebuah landasan yang cukup kuat untuk menciptakan sumber daya manusia yang berkompeten dan siap menghadapi perkembangan dunia di era digital. Hal ini sejalan dengan prinsip pembelajaran pada abad-21, dimana pembelajaran fisika lebih ditekankan pada peningkatan kemampuan berpikir kritis dan kreatif (Nikat et al., 2021). Akan tetapi, banyak peserta didik masih menganggap fisika sebagai mata pelajaran yang abstrak dan sulit dipahami karena kurangnya media pembelajaran yang mampu menghubungkan konsep teoritis dengan kehidupan sehari-hari.

Salah satu bahan ajar tambahan yang dapat digunakan yaitu buku pengayaan. Menurut Dani et al., (2022), buku pengayaan merupakan buku yang dapat memperkaya dan meningkatkan penguasaan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, serta keterampilan peserta didik. Buku pengayaan juga dapat dikembangkan dengan mengintegrasikan pendekatan Etno-STEM melalui penghubungan konsep pembelajaran dengan budaya lokal.

Etno-STEM merupakan pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan science, technology, engineering, and mathematics dengan etnosains berbasis kearifan lokal. Pendekatan ini bertujuan menjadikan pembelajaran lebih relevan dengan budaya peserta didik sekaligus melestarikan warisan budaya yang ada. Wahyudhie, (2024), menyatakan bahwa pendekatan terintegrasi Etno-STEM sangat mendukung tercapainya proses pembelajaran yang kontekstual. Salah satu bentuk kearifan lokal yang dapat

diintegrasikan dalam pembelajaran fisika adalah permainan tradisional. Menurut Iwan et al., (2023), permainan tradisional merupakan permainan warisan nenek moyang yang perlu dilestarikan karena mengandung nilai-nilai kearifan lokal. Permainan tradisional sendiri mempunyai beberapa manfaat yaitu dapat membentuk kreativitas anak, menumbuhkan emosional anak, mendekatkan anak-anak dengan alam, menumbuhkan kemampuan monitorik anak, dan manfaat lainnya (Nurmasyitah et al., 2022).

Di Provinsi Jambi, permainan tradisional yang cukup populer yaitu gasing dan pletokan bambu. Permainan gasing berkaitan dengan konsep gerak rotasi, torsi, dan momentum sudut, sedangkan permainan pletokan bambu berkaitan dengan konsep tekanan udara, momentum, dan impuls. Namun, potensi permainan tradisional tersebut belum dimanfaatkan secara optimal dalam pengembangan bahan ajar fisika di sekolah.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru fisika SMA Negeri 3 Muaro Jambi, diketahui bahwa pembelajaran fisika masih terkendala oleh keterbatasan sumber belajar yang kontekstual. Guru menyampaikan bahwa peserta didik lebih mudah memahami konsep apabila diberikan contoh nyata yang dapat diamati langsung. Selain itu, hasil angket analisis kebutuhan menunjukkan bahwa 79,41% peserta didik merasa bahan ajar yang digunakan belum cukup membantu memahami konsep fisika secara mendalam dan 82,35% peserta didik menyatakan membutuhkan buku pengayaan berbasis Etno-STEM yang dikaitkan dengan permainan tradisional seperti gasing dan pletokan bambu.

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pengembangan bahan ajar berbasis etnosains dan Etno-STEM dapat mendukung pembelajaran fisika yang lebih kontekstual. Penelitian yang dilakukan oleh Dani, et al., (2022), menghasilkan buku pengayaan fisika SMA berkonteks kearifan lokal pada perahu tradisional Jambi yang memperoleh kategori sangat layak dan mendapat respons positif dari peserta didik. Penelitian lain yang dilakukan oleh Jufrida et al., (2021) mengembangkan buku pengayaan fisika pada materi bunyi dengan konteks alat musik tradisional Jambi dan menunjukkan bahwa bahan ajar berbasis kearifan lokal mampu meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap konsep fisika. Selain itu, penelitian oleh Wahyudhie, (2024) menunjukkan bahwa pendekatan Etno-STEM dapat membantu peserta didik memahami konsep sains melalui integrasi budaya lokal sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan relevan dengan kehidupan sehari-hari.

Meskipun demikian, berdasarkan kajian literatur yang telah dilakukan, penelitian mengenai pengembangan buku pengayaan fisika terintegrasi Etno-

STEM melalui konteks permainan tradisional gasing dan pletokan bambu masih terbatas. Sebagian besar penelitian sebelumnya hanya berfokus pada satu jenis kearifan lokal atau satu objek budaya tertentu. Oleh karena itu, penelitian ini memiliki kebaruan berupa pengintegrasian dua permainan tradisional, yaitu gasing dan pletokan bambu, ke dalam buku pengayaan fisika berbasis Etno-STEM yang dirancang untuk membantu peserta didik memahami konsep fisika sekaligus mengenal dan melestarikan budaya lokal.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk akhir berupa buku pengayaan fisika terintegrasi Etno-STEM melalui konteks permainan tradisional gasing dan pletokan bambu, mengetahui tingkat kelayakan buku pengayaan yang dikembangkan, serta mengetahui persepsi guru dan peserta didik terhadap buku pengayaan tersebut.

Metode

Metode penelitian yang diterapkan dalam pengembangan buku pengayaan ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D). Menurut Okpatrioka, (2023) *Research and Development* (R&D) merupakan proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada. Model yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini ialah model 4D (Thiagarajan, 1974). Model ini terdiri dari empat tahapan, yaitu *define*, *design*, *development* and *disseminate* (Alghiffari *et al.*, 2024).



Gambar 1 Tahapan model 4D

Sumber: (Thiagarajan, 1974)

Menurut Zamsiswaya *et al.*, (2024) tahap *define* dalam model pengembangan 4D adalah tahap awal atau tahap perencanaan dalam proses pengembangan media pembelajaran. Pada tahap *define* dilakukan analisis kebutuhan melalui wawancara dengan guru fisika dan penyebaran angket kepada peserta didik. Selain itu, dilakukan analisis kurikulum, analisis karakteristik peserta didik, serta analisis materi dan konsep fisika yang terdapat pada permainan tradisional gasing dan pletokan bambu. Hasil analisis ini digunakan sebagai dasar dalam pengembangan buku pengayaan yang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran.

Tahap *design* merupakan lanjutan dari tahap *define* yang telah mengidentifikasi kebutuhan peserta didik dan permasalahan pembelajaran (Kardo *et al.*, 2025). Tahap *design* dilakukan dengan menyusun rancangan awal buku pengayaan. Kegiatan yang dilakukan meliputi penyusunan materi, pengintegrasian unsur Etno-STEM, pemilihan gambar dan ilustrasi, serta

perancangan tampilan buku pengayaan. Pada tahap ini juga disusun instrumen penelitian yang digunakan untuk proses validasi dan uji coba produk.

Selanjutnya, tahap *development* pada tahap ini diperlukan proses validasi oleh ahli agar buku pengayaan yang dihasilkan memiliki kualitas yang baik, relevan dengan kebutuhan peserta didik, dan sesuai dengan arah penelitian. Pada tahap ini terdapat dua kegiatan pokok, yaitu validasi ahli materi dan validasi media. Hasil validasi digunakan sebagai dasar dalam melakukan revisi dan penyempurnaan buku pengayaan hingga diperoleh produk yang layak digunakan. Setelah dinyatakan layak oleh validator, produk diujicobakan perorangan dan kelompok kecil, serta evaluasi terhadap produk yang dikembangkan (Rahayu, 2025). Dalam uji coba perorangan untuk mengetahui persepsi guru, sedangkan kelompok kecil untuk mengetahui persepsi peserta didik terhadap buku pengayaan yang dikembangkan.

Adapun tahap *disseminate* pada model 4D tidak dilaksanakan dalam penelitian ini karena pengembangan produk dibatasi hanya sampai tahap *development* dan uji coba kelompok kecil. Oleh karena itu, penelitian difokuskan pada proses pengembangan produk, validasi oleh ahli materi dan ahli media, revisi berdasarkan masukan validator, serta pengumpulan persepsi guru dan peserta didik terhadap buku pengayaan yang telah dikembangkan.

Subjek penelitian terdiri atas dua validator ahli materi, dua validator ahli media, satu guru fisika, dan 34 peserta didik kelas XI SMA Negeri 3 Muaro Jambi. Teknik pengumpulan data menggunakan wawancara, lembar validasi ahli materi, lembar validasi ahli media, serta angket persepsi guru dan peserta didik.

Data hasil validasi ahli materi, ahli media, serta angket persepsi guru dan peserta didik dianalisis menggunakan teknik analisis deskriptif kuantitatif berupa persentase. Persentase skor diperoleh menggunakan rumus sebagai berikut.

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100\%$$

Dengan:

NP = nilai presentase skor

R = jumlah skor

SM = Skor maksimal

Hasil persentase yang diperoleh kemudian diinterpretasikan berdasarkan kriteria penilaian yang disajikan pada Tabel berikut.

Tabel 1. Kriteria Interpretasi Validasi Ahli

No.	Persentase (%)	Kriteria
1	81% - 100%	Sangat layak

2	61% - 80%	Layak
3	41% - 60%	Cukup layak
4	21% - 40%	Kurang layak
5	0% - 20%	Tidak layak

Sumber: (Damayanti & Barokah, 2024)

Adapun kriteria skor untuk angket persepsi guru dan persepsi peserta didik sebagai berikut:

Tabel 2. Kriteria Interpretasi Persepsi

No.	Persentase (%)	Kriteria
1	81% - 100%	Sangat layak
2	61% - 80%	Layak
3	41% - 60%	Cukup layak
4	21% - 40%	Kurang layak
5	0% - 20%	Tidak layak

Sumber: (Riska & Fauzi, 2025)

Hasil dan Diskusi

Penelitian ini menghasilkan produk berupa buku pengayaan fisika terintegrasi Etno-STEM melalui konteks permainan tradisional gasing dan pletokan bambu untuk peserta didik SMA. Pengembangan produk menggunakan model 4D yang dalam penelitian ini dibatasi sampai tahap *development*, sehingga hasil penelitian difokuskan pada tahap *define*, *design*, dan *development*.

Tahap Define (Pendefinisian)

Tahap pendefinisian dilakukan melalui analisis kebutuhan awal, analisis peserta didik, analisis konsep, dan analisis tugas. Hasil analisis menunjukkan bahwa peserta didik masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep fisika yang bersifat abstrak. Pembelajaran yang berlangsung masih didominasi penggunaan buku paket sehingga peserta didik membutuhkan bahan ajar tambahan yang lebih menarik dan mampu menghubungkan konsep fisika dengan kehidupan sehari-hari.

Tabel 3. Struktur Buku Pengayaan

1.	Cover Depan
2.	Lembar Identitas Buku
3.	Kata Pengantar
4.	Daftar Isi
5.	Daftar Gambar
6.	BAB 1 Permainan Tradisional
	A. Permainan Tradisional
	B. Permainan Tradisional Jambi
	C. Jenis Permainan Tradisional Jambi
7.	BAB 2 Gasingan
	A. Sejarah Permainan Gasing
	B. Jenis-jenis Permainan Gasing
	C. Permainan Gasing Jambi
	D. Konsep Fisika Pada Permainan Tradisional Gasing

Hasil analisis peserta didik menunjukkan bahwa peserta didik lebih tertarik pada pembelajaran yang dikaitkan dengan fenomena nyata yang ada di lingkungan sekitar. Selain itu, sebagian besar peserta didik belum pernah menggunakan buku pengayaan yang mengintegrasikan unsur Etno-STEM dalam pembelajaran fisika. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya pengembangan bahan ajar yang mampu menghubungkan konsep fisika dengan budaya lokal sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna.

Analisis konsep menunjukkan bahwa permainan tradisional gasing memuat konsep hukum Newton, gerak rotasi, torsi, dan momentum sudut. Sementara itu, permainan pletokan bambu memuat konsep momentum dan impuls. Selain mengandung konsep fisika, kedua permainan tersebut juga memuat unsur *science, technology, engineering, and mathematics* sehingga berpotensi digunakan sebagai konteks pembelajaran berbasis Etno-STEM. Penggunaan permainan tradisional dalam pembelajaran diharapkan mampu membantu peserta didik memahami konsep fisika secara lebih kontekstual sekaligus memperkenalkan kembali budaya lokal yang mulai jarang dimainkan oleh generasi muda.

Tahap Design (Perancangan)

Tahap perancangan ini dilakukan dengan menyusun rancangan awal buku pengayaan fisika terintegrasi Etno-STEM melalui konteks permainan tradisional gasing dan pletokan bambu. Produk dirancang menggunakan Microsoft Word dan Canva dengan ukuran UNESCO 155 mm × 230 mm.

Buku pengayaan terdiri atas cover depan, kata pengantar, daftar isi, daftar gambar, materi permainan tradisional, materi permainan gasing, materi permainan pletokan bambu, glosarium, daftar pustaka, profil penulis, dan cover belakang. Adapun struktur dari buku pengayaan tersebut dapat dilihat pada tabel berikut

8. BAB 3 Pletokan Bambu
 - A. Sejarah Permainan Pletokan Bambu
 - B. Jenis-jenis Permainan Pletokan Bambu
 - C. Permainan Pletokan Bambu Jambi
 - D. Konsep Fisika Pada Permainan Tradisional Pletokan Bambu
9. Glosarium
10. Daftar Pustaka
11. Profil Penulis
12. Cover Belakang

Pemilihan format buku dilakukan berdasarkan hasil analisis kebutuhan peserta didik yang menginginkan bahan ajar dengan tampilan menarik dan mudah dipahami. Oleh karena itu, buku dirancang menggunakan kombinasi warna yang menarik, ilustrasi yang sesuai dengan materi, serta bahasa yang komunikatif. Selain itu, unsur STEM diintegrasikan pada setiap pembahasan materi sehingga peserta didik tidak hanya memahami konsep fisika tetapi juga

memahami keterkaitannya dengan teknologi, rekayasa, dan matematika. Pada tahap perancangan awal ini, penulis telah menyusun produk buku pengayaan yang terdiri atas cover, judul, uraian materi, serta gambar pendukung. Produk yang dihasilkan pada tahap ini masih berupa prototipe awal yang selanjutnya akan melalui proses validasi dan revisi pada tahap pengembangan.



Gambar 2. Realisasi Racangan (Produk Buku Pengayaan)

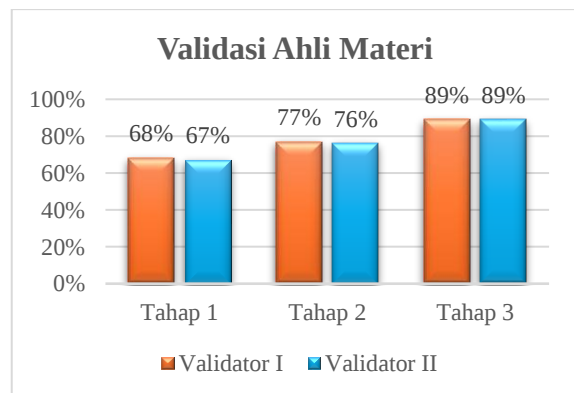
Tahap Development (Pengembangan)

Tahap pengembangan bertujuan untuk menghasilkan buku pengayaan fisika terintegrasi Etno-STEM melalui konteks permainan tradisional gasing dan pletokan bambu yang valid dan layak digunakan dalam pembelajaran. Pada tahap ini, rancangan awal produk yang telah disusun pada tahap *design* dikembangkan menjadi buku pengayaan yang utuh dengan memperhatikan kesesuaian materi, kelengkapan ilustrasi, tata letak, penggunaan bahasa, serta integrasi unsur *science, technology, engineering, and mathematics* melalui permainan tradisional. Penyempurnaan setiap komponen dilakukan agar buku pengayaan tidak hanya mampu menyajikan konsep fisika secara benar, tetapi juga dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih kontekstual melalui pemanfaatan budaya lokal sebagai sumber belajar.

Setelah produk awal selesai disusun, tahap selanjutnya adalah melakukan validasi untuk mengetahui tingkat kelayakan buku pengayaan yang dikembangkan. Proses validasi dilakukan oleh ahli materi dan ahli media yang bertujuan untuk menilai kualitas produk dari berbagai aspek, baik dari segi isi, penyajian, tampilan, maupun kesesuaian penerapan

pendekatan Etno-STEM. Saran dan masukan yang diberikan oleh validator menjadi dasar dalam melakukan revisi dan penyempurnaan produk sehingga buku pengayaan yang dikembangkan dapat memenuhi kebutuhan pembelajaran fisika di sekolah.

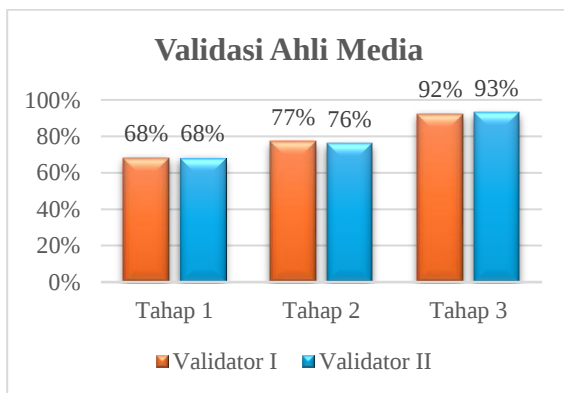
Proses pengembangan diawali dengan validasi oleh ahli materi untuk mengetahui tingkat kelayakan isi buku pengayaan. Penilaian ahli materi dilakukan terhadap aspek *content quality, learning goal alignment, feedback and adaptation, motivation*, dan integrasi STEM.



Gambar 3. Hasil Validasi Ahli Materi

Berdasarkan hasil validasi diperoleh persentase sebesar 68% dan 67% pada tahap pertama dengan kategori layak. Setelah dilakukan revisi berdasarkan saran validator, hasil validasi tahap kedua meningkat menjadi 77% dan 76%. Selanjutnya pada tahap ketiga diperoleh persentase sebesar 89% dengan kategori sangat layak. Peningkatan hasil validasi tersebut menunjukkan bahwa revisi yang dilakukan mampu meningkatkan kualitas isi buku pengayaan, baik dari aspek materi, kesesuaian tujuan pembelajaran, maupun integrasi unsur Etno-STEM.

Setelah dilakukan revisi berdasarkan masukan validator ahli materi, produk yang telah diperbaiki selanjutnya divalidasi oleh ahli media. Validasi ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan buku pengayaan dari aspek tampilan, penyajian, dan kemudahan penggunaan. Aspek penilaian meliputi *Presentation Design* (Desain Presentasi), *Interaction Usability* (Interaksi Penggunaan), dan *Accessibility* (Aksesibilitas). Validasi ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan tampilan dan desain buku pengayaan yang telah dikembangkan.

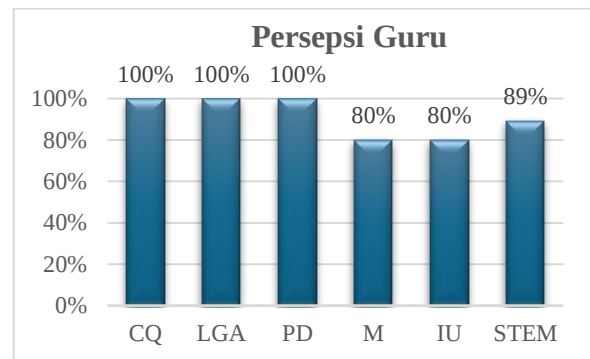


Gambar 4. Hasil Validasi Ahli Media

Hasil validasi ahli media menunjukkan bahwa pada tahap pertama diperoleh persentase sebesar 68% dengan kategori layak. Setelah dilakukan perbaikan terhadap desain dan tampilan buku, hasil validasi tahap kedua meningkat menjadi 77% dan 76%. Selanjutnya pada tahap ketiga diperoleh persentase sebesar 92% dan 93% dengan kategori sangat layak. Hasil tersebut menunjukkan bahwa tampilan buku pengayaan telah memenuhi aspek kelayakan media dan mudah digunakan dalam pembelajaran.

Perbaikan yang dilakukan berdasarkan saran validator tidak hanya meningkatkan kualitas tampilan buku, tetapi juga memperjelas penyajian materi sehingga peserta didik lebih mudah memahami konsep yang dipelajari. Setelah buku pengayaan dinyatakan sangat layak oleh validator ahli, selanjutnya dilakukan penilaian oleh guru fisika untuk mengetahui tingkat keterterimaan produk sebagai bahan ajar pendukung

dalam pembelajaran. Penilaian dilakukan terhadap aspek *content quality* (kualitas materi), *learning goal alignment* (kesesuaian tujuan pembelajaran), *presentation design* (desain presentasi), *motivation* (motivasi), *interaction usability* (interaksi penggunaan), dan STEM (*science, technology, engineering, and mathematics*). Adapun hasil persepsi guru dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Persepsi Guru terhadap Buku Pengayaan

Berdasarkan hasil persepsi guru, buku pengayaan memperoleh rata-rata persentase sebesar 92% dengan kategori sangat layak. Jika ditinjau berdasarkan setiap aspek penilaian, aspek *content quality* memperoleh persentase sebesar 100%, *learning goal alignment* sebesar 100%, *presentation design* sebesar 100%, *motivation* sebesar 80%, *interaction usability* sebesar 80%, dan aspek STEM sebesar 89%.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa buku pengayaan yang dikembangkan telah sesuai dengan materi dan tujuan pembelajaran fisika serta memiliki tampilan yang menarik dan sistematis. Selain itu, buku pengayaan juga mampu meningkatkan minat belajar peserta didik dan mudah digunakan dalam proses pembelajaran. Pengintegrasian unsur *science, technology, engineering, and mathematics* melalui konteks permainan tradisional gasing dan pletokan bambu menjadikan pembelajaran fisika lebih kontekstual dan bermakna bagi peserta didik. Tingginya persentase pada setiap aspek menunjukkan bahwa buku pengayaan yang dikembangkan telah sesuai dengan kebutuhan pembelajaran fisika dan dapat digunakan sebagai sumber belajar tambahan yang mendukung pembelajaran kontekstual berbasis Etno-STEM.

Setelah dilakukan penilaian persepsi oleh guru, tahap selanjutnya dilakukan penilaian persepsi oleh peserta didik terhadap buku pengayaan untuk mengetahui tanggapan mereka terhadap penggunaan buku pengayaan dalam pembelajaran fisika. Penilaian dilakukan pada 34 peserta didik kelas XI F3 SMA Negeri 3 Muaro Jambi dengan aspek penilaian yang meliputi *content quality*, *presentation design*, *motivation*, *interaction usability*, dan STEM. Adapun hasil persepsi peserta didik dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Persepsi Peserta Didik terhadap Buku Pengayaan

Berdasarkan hasil persepsi peserta didik, buku pengayaan memperoleh rata-rata persentase sebesar 88% dengan kategori sangat layak. Jika ditinjau dari setiap aspek, aspek *content quality* memperoleh persentase sebesar 87%, *presentation design* sebesar 90%, *motivation* sebesar 85%, *interaction usability* sebesar 89%, dan aspek STEM sebesar 88%.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa peserta didik dapat memahami isi buku pengayaan dengan lebih mudah dan menarik. Tampilan buku yang didukung oleh ilustrasi gambar, penggunaan warna, serta penyajian materi yang sistematis membuat peserta didik lebih tertarik untuk mempelajari fisika. Selain itu, pengintegrasian permainan tradisional gasing dan pletokan bambu dalam pendekatan Etno-STEM mampu membantu peserta didik menghubungkan konsep fisika dengan kehidupan sehari-hari dan budaya lokal yang ada di lingkungan mereka. Perbedaan persentase pada setiap aspek yang tidak terlalu jauh juga menunjukkan bahwa seluruh komponen dalam buku pengayaan telah dinilai baik oleh peserta didik.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa buku pengayaan yang dikembangkan dapat diterima dengan sangat baik oleh peserta didik. Penyajian materi yang dikaitkan dengan permainan tradisional gasing dan pletokan bambu serta pengintegrasian pendekatan Etno-STEM mampu membantu peserta didik memahami konsep fisika secara lebih kontekstual, meningkatkan minat belajar, dan menghubungkan materi fisika dengan budaya lokal yang ada di lingkungan sekitar.

Kesimpulan

Penelitian ini berhasil menghasilkan produk akhir berupa buku pengayaan fisika terintegrasi Etno-STEM melalui konteks permainan tradisional gasing dan pletokan bambu untuk peserta didik SMA. Buku pengayaan yang dikembangkan mengintegrasikan unsur science, technology, engineering, dan mathematics dengan budaya lokal sehingga dapat digunakan sebagai sumber belajar pendukung dalam pembelajaran fisika.

Hasil penilaian kelayakan menunjukkan bahwa buku pengayaan yang dikembangkan berada pada kategori sangat layak berdasarkan hasil validasi oleh ahli materi dan ahli media setelah melalui beberapa tahap revisi. Hal ini menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan telah memenuhi aspek kelayakan materi, penyajian, tampilan, serta integrasi Etno-STEM.

Persepsi guru dan peserta didik terhadap buku pengayaan yang dikembangkan juga menunjukkan hasil yang sangat baik. Hasil persepsi guru memperoleh rata-rata persentase sebesar 92% dengan kategori sangat layak, sedangkan hasil persepsi peserta didik memperoleh rata-rata persentase sebesar 88% dengan kategori sangat layak. Dengan demikian, buku pengayaan fisika terintegrasi Etno-STEM melalui konteks permainan tradisional gasing dan pletokan bambu layak digunakan sebagai bahan ajar pendukung dalam pembelajaran fisika di SMA serta dapat menjadi salah satu alternatif untuk menghubungkan konsep fisika dengan budaya lokal melalui pembelajaran yang lebih kontekstual.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jambi atas dukungan yang diberikan selama pelaksanaan penelitian. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada validator ahli materi dan ahli media, guru fisika, serta peserta didik SMA Negeri 3 Muaro Jambi yang telah memberikan bantuan, masukan, dan partisipasi sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

Referensi

- Alghiffari, E. K., Alam, R., Siswanto, D. H., & Dahlan, U. A. (2024). Tren Publikasi Terkait Model Pengembangan 4D pada Pendidikan. *Jurnal Pendidikan Transformatif*, 03(05), 1-10. <https://doi.org/10.9000/jpt.v3i5.2021>
- Aulia, R. N., Mastur, M., & Utama, A. H. (2024). Pengembangan Video Pembelajaran Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Smp. *J-Instech*, 5(1), 33. <https://doi.org/10.20527/j-instech.v5i1.9774>
- Damayanti, S. A., & Barokah, A. (2024). PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN JEGOLAN UNTUK MENINGKATKAN MINAT BELAJAR IPA SISWA KELAS V SDN CIJENGKOL 02. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 09(Desember 2024), 675-684.
- Dani, R., Jufrida, J., & Wijaya, N. E. (2022). Analisis Kebutuhan Siswa Sebagai Acuan Mengembangkan Buku Pengayaan Fisika Berkonteks Kearifan Lokal Perahu Tradisional. *EduFisika: Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(2), 185-195. <https://doi.org/10.59052/edufisika.v7i2.21451>
- Fahira, H., Anggraeni Dewi, D., & Saeful Hayat, R. (2023). Peran Pendidikan Sebagai Sarana Pelestarian Budaya Sekitar Bagi Peserta Didik. *Jurnal Multidisiplin*

- Indonesia, 1(3), 63–72.
<https://doi.org/10.62007/joumi.v1i3.182>
- Fajri, N., M. Nursalim, & S. Masitoh. (2024). Systematic Literature Review: Dampak Teknologi Pendidikan Terhadap Pengembangan Keterampilan Berpikir Kritis, Kreatif, Dan Kolaboratif Pada Pembelajaran Matematika. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 4(1), 11–24.
<https://doi.org/10.37304/jtekipend.v4i1.12083>
- Hafsah, S., Hendri, M., & Rasmi, D. P. (2025). Pengembangan Modul Ajar Terintegrasi STEAM-PjBL untuk Meningkatkan Kemampuan Berkolaborasi pada Materi Keseimbangan Benda Tegar. *Jiip - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 8(7), 8649–8656.
<https://doi.org/10.54371/jiip.v8i7.8721>
- Iwan, Hamdani, Sayu, S., Rustam, & Pasaribu, R. L. (2023). ETNOMATEMATIKA PADA PERMAINAN GASING MELAYU SAMBAS DAN PENERAPANNYA DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA. *JPPK: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 12(5), 1395–1408. <https://doi.org/10.26418/jppk.v12i5.65096>
- Jufrida, Kurniawan, W., Basuki, F. R., & Okksaputra, M. F. (2021). PENGEMBANGAN BUKU PENGAYAAN FISIKA MATERI BUNYI PADA ALAT MUSIK TRADISIONAL JAMBI. *Physics and Science Education Journal (PSEJ)*, 1.
- Kardo, B., Sera, Y. Y. A. B., Demu, S. M. I. D. P., & Lakapu, M. (2025). PENGEMBANGAN AWAL VIDEO PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS POWTOON: TAHAP DEFINE DAN DESIGN PADA MATERI ARITMATIKA SOSIAL. *JURNAL PENDIDIKAN MATEMATIKA*, 6(September), 1–11.
- Nawir, M., Faisal, S. F. R., Syam, A. K., & Amin, S. S. (2025). INTEGRASI LITERASI BUDAYA DAN KEWARGAAN. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(1), 1–14.
- Nikat, R. F., Loupatty, M., & Zahroh, S. H. (2021). Kajian Pendekatan Multirepresentasi dalam Konteks Pembelajaran Fisika. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Fisika*, 1(2), 45–53.
<https://doi.org/10.52434/jpif.v1i2.1449>
- Nurmasiyah, N., Vinalita, V., & Lubis, N. A. (2022). Kajian Etnofisika Konsep Gerak Parabola Pada Permainan Tradisional Aceh “Geulengkue Teu Peu Poe.” *Jurnal Pendidikan Fisika*, 10(2), 245.
<https://doi.org/10.24127/jpf.v10i2.5217>
- Okpatrioka. (2023). Research and development (R&D) penelitian yang inovatif dalam pendidikan [Innovative research and development (R&D) in education]. *Dharma Acariya Nusantara: Jurnal Pendidikan, Bahasa Dan Budaya*, 1(1), 86–100.
- Permana, A., Ibdalsyah, & Hartono, R. (2025). EFFECTIVENESS OF FLIP BOOK-BASED E-MODULE IN TEACHING BRAKE SYSTEMS AT SMK NEGERI 1 SAGARANTEN. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 14(2), 12–16.
- Rahayu, A. (2025). Metode Penelitian dan Pengembangan (R&D): Pengertian, Jenis dan Tahapan. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(3), 459–470.
<https://doi.org/10.54259/diajar.v4i3.5092>
- Salim Salabi, A. (2022). Efektivitas Dalam Implementasi Kurikulum Sekolah. *Education Achievement: Journal of Science and Research*, 1(1), 1–13.
<https://doi.org/10.51178/jsr.v1i1.177>
- Septi, S. E., Deswalman, D., Maison, M., & Kurniawan, D. A. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Learning Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Mata Pelajaran Fisika di SMAN 10 Kota Jambi. *Jurnal Phi Jurnal Pendidikan Fisika Dan Fisika Terapan*, 3(2), 10. <https://doi.org/10.22373/p-jpft.v3i2.13225>
- Thiagarajan, & Sivasailam. (1974). Instructional development for training teachers of exceptional children: A sourcebook.
- Wahyudhie, M. I. (2024). Analisis Kebutuhan E-Bahan Ajar Pencemaran Lingkungan Terintegrasi Etno-STEM untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8, 39943–39951.
- Zamsiswaya, Sawaluddin, & Sihombing, B. (2024). Model Pengembangan 4D (Define , Design , Develop , dan Disseminate) dalam Pembelajaran Pendidikan Islam. *Journal of Islamic Education El Madani*, 4, 11–19.