

**PENGEMBANGAN BUKU PENGAYAAN FISIKA TERINTEGRASI  
ETNOPHYSICS PADA ALAT MUSIK GENDANG MELAYU JAMBI  
BERBANTUAN HEYZINE FLIPBOOK DAN APLIKASI PHYPHOX**

Linda Helmalia Putri Hasibuan<sup>1</sup>, Jufrida<sup>2</sup>, Hebat Shidow Falah<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Pendidikan Fisika FKIP Universitas Jambi

Alamat e-mail : [1lindahsb1611@gmail.com](mailto:lindahsb1611@gmail.com)

**ABSTRACT**

*This study aims to develop an integrated physics enrichment book on ethnophysics using the traditional Jambi Malay drum (Gendang Melayu Jambi) as a subject. The method used was Research and Development (R&D) with a 4D development model comprising the define, design, development, and disseminate stages. The results showed that in the initial validation stage, the enrichment book received a score of 66.84% from subject matter experts and 69.53% from media experts, both in the “good” category. After revisions were made, the validation results increased to 85.46% and 86.20%, both in the “very good” category. A pilot test involving 36 students showed a positive response to the developed book. Thus, the ethnophysics-based enrichment book on the Gendang Melayu Jambi is suitable for use as supplementary teaching material in physics education.*

*Keywords: enrichment book, ethnophysics, Jambi Malay drums, flipbook, Phyphox*

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan buku pengayaan fisika terintegrasi *ethnophysics* pada alat musik tradisional Gendang Melayu Jambi. Metode yang digunakan adalah *Research and Development (R&D)* dengan model pengembangan 4D yang meliputi tahap *define, design, development, dan disseminate*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada tahap validasi awal, buku pengayaan memperoleh persentase 66,84% dari ahli materi dan 69,53% dari ahli media dengan kategori baik. Setelah dilakukan revisi, hasil validasi meningkat menjadi 86,79% dan 85,83% dengan kategori sangat baik. Hasil uji coba kepada 36 siswa menunjukkan respon yang positif terhadap buku yang dikembangkan. Dengan demikian, buku pengayaan berbasis *ethnophysics* pada Gendang Melayu Jambi layak digunakan sebagai bahan ajar tambahan dalam pembelajaran fisika.

Kata Kunci: buku pengayaan, *ethnophysics*, gendang melayu Jambi, flipbook, *Phyphox*

## **A. Pendahuluan**

Pembelajaran fisika, khususnya pada materi gelombang dan bunyi, masih menghadapi kendala utama karena sifat konsepnya yang abstrak. Banyak siswa kesulitan memahami bagaimana gelombang merambat, bagaimana bunyi dihasilkan, serta hubungan antara frekuensi, getaran, dan resonansi, karena konsep-konsep tersebut tidak dapat diamati secara langsung. Kondisi ini semakin diperparah oleh proses pembelajaran yang masih berpusat pada guru dan lebih menekankan penjelasan teoritis tanpa didukung pengalaman konkret. Akibatnya, fisika sering dianggap sebagai mata pelajaran yang sulit dan kurang menarik bagi siswa (Fahrudin & Maryam, 2022).

Permasalahan ini juga terlihat dari praktik pembelajaran di sekolah yang masih didominasi penggunaan buku teks konvensional. Materi yang disajikan cenderung tidak dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari siswa, sehingga siswa mengalami kesulitan dalam memahami makna konsep secara mendalam. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, sekitar 70,13% siswa menyatakan bahwa mereka kesulitan memahami materi fisika karena kurangnya keterkaitan antara

konsep yang dipelajari dengan konteks nyata di lingkungan mereka. Hal ini menunjukkan adanya kesenjangan antara materi pembelajaran dengan pengalaman langsung siswa.

Selain itu, pembelajaran fisika juga belum banyak memanfaatkan pendekatan *ethnophysics* maupun dukungan media digital interaktif. Padahal, integrasi kearifan lokal dalam pembelajaran dapat membantu siswa memahami konsep secara lebih kontekstual (Ningrum et al., 2025). Sebanyak 79,16% siswa menyatakan bahwa pembelajaran yang mengaitkan materi dengan budaya lokal dapat meningkatkan minat belajar mereka. Namun, kenyataannya pemanfaatan potensi budaya lokal sebagai sumber belajar masih belum optimal. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa integrasi *ethnophysics* mampu meningkatkan pemahaman konsep karena siswa belajar melalui konteks budaya yang dekat dengan kehidupan mereka (Humaira et al., 2025).

Di sisi lain, penggunaan media digital interaktif seperti aplikasi *Phyphox* juga masih terbatas. Padahal, teknologi ini memungkinkan siswa melakukan eksperimen fisika

secara langsung menggunakan smartphone, seperti mengukur frekuensi, amplitudo, dan resonansi bunyi secara real-time (Fitrian & Herliana, 2023). Pemanfaatan teknologi ini dapat membantu menjembatani konsep abstrak menjadi lebih konkret melalui kegiatan eksperimen sederhana. Penelitian menunjukkan bahwa integrasi teknologi mobile dalam pembelajaran fisika dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan pemahaman konsep siswa, terutama ketika dikombinasikan dengan konteks budaya lokal. Hal ini didukung oleh data bahwa 80,55% siswa tertarik melakukan eksperimen fisika menggunakan aplikasi pada ponsel mereka.

Indonesia memiliki kekayaan budaya yang sangat besar dan berpotensi menjadi sumber belajar kontekstual dalam pembelajaran fisika. Salah satu bentuk implementasi *ethnophysics* adalah melalui pemanfaatan alat musik tradisional, yang di dalamnya terkandung berbagai konsep fisika seperti getaran, gelombang bunyi, frekuensi, dan resonansi (Novitasari et al., 2019). Dalam konteks ini, Gendang Melayu Jambi merupakan salah satu

kearifan lokal yang memiliki potensi besar sebagai media pembelajaran fisika, khususnya pada materi gelombang bunyi. Gendang ini memiliki karakteristik unik dari segi bahan, bentuk, serta teknik permainan yang berkaitan langsung dengan konsep fisika. Namun demikian, hasil observasi menunjukkan bahwa sekitar 25% siswa belum mengenal Gendang Melayu Jambi sebagai bagian dari budaya lokal mereka, sehingga pemanfaatannya dalam pembelajaran masih belum optimal.

Upaya pengembangan buku pengayaan berbasis *ethnophysics* sebenarnya telah banyak dilakukan sebelumnya. Penelitian oleh Lusi et al. (2024) menunjukkan bahwa buku pengayaan berbasis alat musik Kelintang Jolo, penelitian lain oleh Amanda Putri et al. (2024) pada alat musik Serdam. Sementara itu, Nurhaliza (2024) telah mengembangkan buku pengayaan berbasis Gong Buleuh menggunakan flipbook digital yang mendapatkan respon positif dari siswa. Selain itu, Sari (2024) telah mengembangkan buku pengayaan berbasis Rebana Siam menggunakan *Heyzine flipbook* dengan hasil validasi sangat baik.

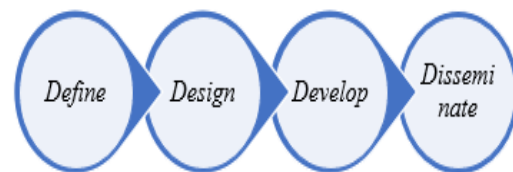
Meskipun demikian, sebagian besar penelitian tersebut masih memiliki keterbatasan. Beberapa penelitian belum memanfaatkan media digital interaktif secara optimal, khususnya integrasi aplikasi eksperimen seperti *Phyphox* untuk melakukan pengukuran bunyi secara langsung. Selain itu, kajian *ethnophysics* yang dilakukan masih terbatas pada beberapa alat musik tertentu seperti Kelintang Jolo, Serdam, Rebana Siam, dan Gong Buleuh, serta belum banyak mengeksplorasi potensi Gendang Melayu Jambi yang memiliki karakteristik getaran membran yang berbeda dan relevan untuk pembelajaran gelombang bunyi.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini berupaya mengisi celah dengan mengembangkan buku pengayaan fisika berbasis *ethnophysics* pada alat musik Gendang Melayu Jambi yang terintegrasi dengan media digital *Heyzine flipbook* dan aplikasi *Phyphox*. Melalui pengembangan ini, siswa tidak hanya memahami konsep secara teoritis, tetapi juga dapat melakukan eksperimen langsung untuk mengamati fenomena bunyi secara nyata. Dengan demikian, diharapkan

pembelajaran menjadi lebih kontekstual, interaktif, dan mampu meningkatkan pemahaman konsep sekaligus menumbuhkan apresiasi terhadap budaya lokal (Fikri et al., 2019).

## **B. Metode Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model 4D yang terdiri dari tahap *Define*, *Design*, *Development*, dan *Disseminate* (Thiagarajan et al., 1974).



Gambar 1 Tahap Model Pengembangan 4D

Tahap *Define* dilakukan untuk menganalisis kebutuhan siswa dan permasalahan pembelajaran. Tahap *Design* meliputi perancangan produk buku pengayaan. Tahap *Development* mencakup pembuatan produk serta validasi oleh ahli materi dan ahli media. Tahap *Disseminate* dilakukan melalui uji coba kepada siswa.

Instrumen penelitian menggunakan angket skala Likert yang dianalisis dalam bentuk

persentase untuk menentukan tingkat kelayakan produk.

**Tabel 1 Kriteria Penarikan Kesimpulan**

Kriteria	Persentase
Sangat Baik	81-100%
Baik	61-80%
Cukup Baik	41-60%
Kurang Baik	21-40%
Sangat Tidak Baik	0-20%

(Sumber: Sugiyono, 2013)

### **C. Hasil Penelitian dan Pembahasan**

Hasil akhir dari penelitian ini adalah produk berupa buku pengayaan. Produk tersebut mengintegrasikan pendekatan *Etnophysics* melalui alat musik tradisional Gendang Melayu Jambi di tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA).

Dalam proses pembuatannya, penelitian ini menerapkan model pengembangan 4D, yang mencakup empat tahap utama, yaitu *Define*, *Design*, *Development* dan *Disseminate*. Penjelasan rinci mengenai keempat tahapan tersebut diuraikan pada bagian pembahasan berikut.

#### **a) *Define* (Pendefinisian)**

Tahap *define* bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran dan permasalahan yang terjadi sebelum pengembangan produk dilakukan. Hasil analisis awal menunjukkan bahwa pembelajaran

fisika masih menggunakan buku teks konvensional dan belum mengaitkan materi dengan kearifan lokal, sehingga pembelajaran menjadi kurang kontekstual dan sulit dipahami siswa.

Pada analisis peserta didik, diketahui bahwa 70,13% siswa mengalami kesulitan memahami fisika, sedangkan 79,16% siswa menyatakan lebih tertarik jika pembelajaran dikaitkan dengan budaya lokal. Hal ini menunjukkan bahwa integrasi kearifan lokal berpotensi meningkatkan pemahaman dan minat belajar siswa.

Analisis tugas dilakukan untuk menentukan kompetensi yang harus dicapai pada materi gelombang bunyi, sedangkan analisis konsep mengidentifikasi konsep-konsep utama seperti getaran, frekuensi, amplitudo, resonansi, dan gelombang bunyi yang dikaitkan dengan alat musik Gendang Melayu Jambi.

Berdasarkan hasil tersebut, dirumuskan tujuan pembelajaran agar siswa mampu memahami konsep gelombang bunyi dan penerapannya dalam konteks nyata. Secara keseluruhan, tahap *define* menunjukkan perlunya pengembangan buku pengayaan

berbasis *ethnophysics* yang mengaitkan konsep fisika dengan budaya lokal guna meningkatkan pemahaman dan ketertarikan siswa.

b) *Design* (Perancangan)

Tahap perancangan dilakukan secara sistematis untuk menghasilkan bentuk awal buku pengayaan yang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran. Tahap ini diawali dengan penyusunan tes acuan patokan sebagai penghubung antara tahap pendefinisian dan perancangan, yang bertujuan untuk menyesuaikan materi dengan capaian pembelajaran.

Selanjutnya dilakukan pemilihan media, yaitu menggunakan aplikasi Microsoft Word 2019 dan Canva untuk mendesain isi buku, serta *Heyzine flipbook* untuk mengubah buku ke dalam bentuk digital interaktif.

Pemilihan format buku ditetapkan menggunakan ukuran A5 dengan orientasi portrait dan margin yang disesuaikan agar tampilan lebih rapi dan nyaman dibaca. Selain itu, ditentukan juga jenis dan ukuran huruf yang digunakan pada setiap bagian buku, seperti Poppins untuk cover dan Times New Roman untuk isi teks, guna menjaga konsistensi dan keterbacaan.

Struktur buku pengayaan disusun secara lengkap mulai dari bagian awal, isi, hingga bagian akhir. Bagian awal meliputi cover, identitas buku, kata pengantar, daftar isi, daftar tabel, dan daftar gambar.

Bagian isi terdiri dari empat bab utama, yaitu sejarah dan filosofi Gendang Melayu Jambi, bahan dan proses pembuatan, analisis konsep fisika seperti getaran dan gelombang, serta aktivitas eksperimen. Sementara itu, bagian akhir mencakup glosarium, daftar pustaka, dan profil penulis.

c) *Development* (Pengembangan)

Tahap *development* merupakan tahap realisasi dari rancangan produk yang telah dibuat sebelumnya. Pada tahap ini dihasilkan buku pengayaan fisika berkonteks *ethnophysics* pada alat musik tradisional Gendang Melayu Jambi, yang kemudian divalidasi oleh para ahli untuk mengetahui tingkat kelayakannya sebelum dilakukan uji coba kepada siswa.

Validasi dilakukan oleh tiga validator, yaitu dua ahli materi dan satu ahli media. Penilaian ahli materi mencakup aspek kelayakan isi dan penyajian, sedangkan ahli media mencakup aspek bahasa, penyajian, dan kegrafisan.

Pada validasi tahap pertama, diperoleh persentase rata-rata sebesar 66,84% dari ahli materi dan 69,53% dari ahli media dengan kategori “baik”. Hal ini menunjukkan bahwa produk sudah cukup layak, namun masih memerlukan perbaikan.

Berdasarkan saran validator, dilakukan revisi berupa perbaikan ilustrasi, penambahan penjelasan pada tabel dan gambar, penyempurnaan eksperimen menggunakan aplikasi *Phyphox*, pembaruan sumber pustaka, serta perbaikan bahasa dan tata letak.

Setelah revisi, dilakukan validasi tahap kedua yang menunjukkan peningkatan hasil dengan persentase rata-rata sebesar 86,79% dari ahli materi dan 85,83% dari ahli media dengan kategori “sangat baik”. Hal ini menunjukkan bahwa buku telah memenuhi kriteria kelayakan dari segi materi maupun media.

**Tabel 2 Hasil Validasi Ahli Materi dan Media**

Aspek	Tahap I (%)	Kriteria	Tahap II (%)	Kriteria
Materi	66,84%	Baik	86,79%	Sangat Baik
Media	69,53%	Baik	85,83%	Sangat Baik



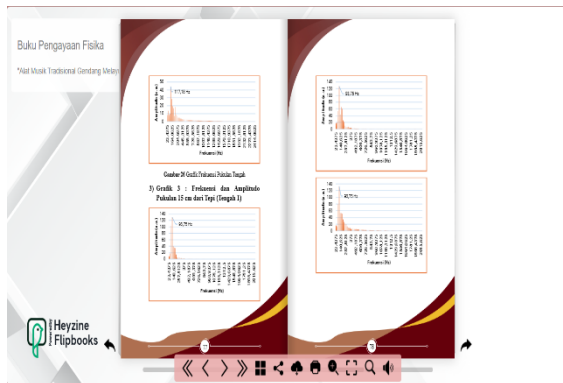
Gambar 2 Cover Depan Buku



Gambar 3 Cover Belakang Buku



Gambar 3 Cover Sub-bab Buku



Gambar 4 Tampilan Heyzine flipbook

Selanjutnya dilakukan uji coba kepada 36 siswa kelas XI SMAN 12 Kota Jambi untuk mengetahui tingkat kepraktisan produk. Hasil uji coba menunjukkan persentase rata-rata sebesar 84,08% dengan kategori “sangat baik”.

Siswa menilai bahwa buku pengayaan membantu memahami konsep fisika karena materi dikaitkan dengan Gendang Melayu Jambi, disajikan secara menarik melalui gambar dan tabel, menggunakan bahasa yang mudah dipahami, serta memiliki tampilan grafis yang baik.

Secara keseluruhan, buku pengayaan yang dikembangkan dinyatakan layak digunakan sebagai bahan ajar tambahan dalam pembelajaran fisika, khususnya pada materi getaran dan gelombang bunyi berbasis kearifan lokal.

#### d) *Disseminate* (Penyebaran)

Tahap *disseminate* merupakan tahap akhir dalam model pengembangan 4D yang bertujuan untuk menyebarluaskan produk yang telah dinyatakan layak setelah melalui proses validasi dan revisi (Thiagarajan et al., 1974). Pada tahap ini, buku pengayaan dipersiapkan untuk digunakan secara lebih luas oleh guru dan siswa dalam pembelajaran.

Melalui uji validasi lapangan (*validation testing*), buku diimplementasikan kepada 36 siswa kelas XI sebagai pengguna langsung. Uji coba ini bertujuan untuk menilai kebermanfaatan, keterbacaan, kepraktisan, dan kelayakan penggunaan buku dalam kondisi pembelajaran nyata (Zulfitriah et al., 2024).

Hasil uji coba memberikan informasi mengenai respon siswa, tingkat pemahaman materi, serta kendala yang dihadapi selama penggunaan buku. Data tersebut digunakan untuk menilai kualitas produk sekaligus sebagai dasar penyempurnaan sebelum disebarluaskan secara lebih luas.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi *ethnophysics* dalam buku pengayaan dapat meningkatkan

pemahaman konsep fisika siswa. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis budaya membuat konsep lebih mudah dipahami (Fahrudin & Maryam, 2022).

Selain itu, penggunaan buku pengayaan sebagai bahan ajar tambahan mampu memperkaya wawasan siswa. Buku pengayaan berbasis etnosains terbukti efektif dalam meningkatkan literasi sains (Fitria & Wisudawatia, 2019).

Pemanfaatan teknologi seperti flipbook dan *Phyphox* juga memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan menarik. Hal ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa penggunaan teknologi dapat meningkatkan minat belajar siswa (Utami et al., 2019).

### **E. Kesimpulan**

Buku pengayaan fisika berbasis ethnophysics pada alat musik Gendang Melayu Jambi berhasil dikembangkan menggunakan model 4D (*Define, Design, Development, dan Disseminate*). Hasil validasi menunjukkan bahwa tingkat kelayakan buku mengalami peningkatan yang signifikan, di mana pada tahap awal diperoleh skor

66,84% (ahli materi) dan 69,53% (ahli media) dengan kategori baik, kemudian meningkat pada tahap kedua menjadi 86,79% (ahli materi) dan 85,83% (ahli media) dengan kategori sangat baik setelah dilakukan revisi.

Hasil uji kepraktisan terhadap siswa juga menunjukkan respon yang sangat positif dengan persentase sebesar 84,08% (kategori sangat baik). Hal ini menunjukkan bahwa buku pengayaan mudah dipahami, menarik, serta membantu siswa dalam memahami konsep fisika, khususnya materi gelombang bunyi.

Integrasi pendekatan ethnophysics melalui konteks Gendang Melayu Jambi serta pemanfaatan media digital seperti *Heyzine flipbook* dan aplikasi *Phyphox* mampu membuat pembelajaran lebih kontekstual, interaktif, dan bermakna.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- 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. <https://doi.org/10.55606/jurrimipa.v1i1.126>
- Fikri, M. R., Milama, B., & Yunita, L. (2019). Pengembangan Buku

- Pengayaan Kimia Berorientasi Etnosains Kampung Setu Babakan DKI Jakarta. *Jurnal Tadris Kimiya*, 2(Desember), 136–146.
- Fitria, M., & Wisudawatia, A. W. (2019). The *Development of Ethnoscience-Based Chemical Enrichment Book as a Science Literacy Source of Students. International Journal of Chemistry Education Research*, 2(1), 50–57.
- Fitrian, A., & Herliana, F. (2023). Kajian Etnofisika Alat Musik Tradisional Tehyan pada Materi Gelombang Bunyi. *Jurnal SINASIS*, 4(1), 92–96.
- Humaira, S., Ngadimin, N., Wahyuni, A., Nurulwati, N., & Musdar, M. (2025). *Development Of Ethnophysics-Based E-Module On Sound Waves. Edufisika: Jurnal Pendidikan Fisika*, 10(2), 311–323.  
<https://doi.org/10.59052/edufisika.v10i2.46439>
- Ningrum, M. R. H., Dewi, N. N. M. C., Citra, N. F., & Moniz3, J. P. G. da C. (2025). Literature Study: Integration of Ethnophysics through Traditional Games in Sustainable Physics Learning. *Journal of Current Studies in SDGs*, 1(2), 1–18.
- Novitasari, L., Agustina, P. A., Sukesti, R., Nazri, M. F., & Handhika, J. (2019). Fisika, Etnosains, dan Kearifan Lokal dalam Pembelajaran Sains. *Jurnal Pendidikan Fisika Unipma*, 81–88.
- Nurhaliza. (2024). *Pengembangan Buku Pengayaan Fisika Berkonteks Etnofisika Pada Alat Musik Tradisional Gong Buleuh Menggunakan Heyzine flipbook.*
- Sari, R. (2024). *Pengembangan Buku Pengayaan Berkonteks Etnofisika Pada Alat Musik Tradisional Jambi Rebana Siam Menggunakan Heyzine flipbook.* Universitas Jambi.
- Sugiyono, D. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D.*
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. (1974). *Instructional development for training teachers of exceptional children: A sourcebook.* In *Journal of School Psychology* (Vol. 14, Issue 1).  
[https://doi.org/10.1016/0022-4405\(76\)90066-2](https://doi.org/10.1016/0022-4405(76)90066-2)
- Utami, I. S., Septiyanto, R. F., Wibowo, F. C., & Suryana, A. (2019). Pengembangan STEM-A (Science, Technology, Engineering, Mathematic and Animation) Berbasis Kearifan Lokal dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 6(1), 67–73.  
<https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v6i1.1581>
- Zulfitriah, F., Salmina, M., & Putra, M. (2024). Pengembangan Butir Soal Berpikir Kreatif Pada Materi Sistem Persamaan Linier Dua Variabel Siswa Sman 1 Suka Makmur. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa*, 5(1), 1–17.