

---

# Academia Open



*By Universitas Muhammadiyah Sidoarjo*

---

**Table Of Contents**

**Journal Cover** ..... 1  
**Author[s] Statement**..... 3  
**Editorial Team** ..... 4  
**Article information** ..... 5  
    Check this article update (crossmark) ..... 5  
    Check this article impact ..... 5  
    Cite this article..... 5  
**Title page**..... 6  
    Article Title ..... 6  
    Author information ..... 6  
    Abstract ..... 6  
**Article content**..... 8

## Originality Statement

The author[s] declare that this article is their own work and to the best of their knowledge it contains no materials previously published or written by another person, or substantial proportions of material which have been accepted for the published of any other published materials, except where due acknowledgement is made in the article. Any contribution made to the research by others, with whom author[s] have work, is explicitly acknowledged in the article.

## Conflict of Interest Statement

The author[s] declare that this article was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

## Copyright Statement

Copyright © Author(s). This article is published under the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0) licence. Anyone may reproduce, distribute, translate and create derivative works of this article (for both commercial and non-commercial purposes), subject to full attribution to the original publication and authors. The full terms of this licence may be seen at <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode>

# Academia Open

Vol. 11 No. 1 (2026): June  
DOI: 10.21070/acopen.11.2026.14759

## EDITORIAL TEAM

### Editor in Chief

Mochammad Tanzil Multazam, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

### Managing Editor

Bobur Sobirov, Samarkand Institute of Economics and Service, Uzbekistan

### Editors

Fika Megawati, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Mahardika Darmawan Kusuma Wardana, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Wiwit Wahyu Wijayanti, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Farkhod Abdurakhmonov, Silk Road International Tourism University, Uzbekistan

Dr. Hindarto, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Evi Rinata, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

M Faisal Amir, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Dr. Hana Catur Wahyuni, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Complete list of editorial team ([link](#))

Complete list of indexing services for this journal ([link](#))

How to submit to this journal ([link](#))

# Academia Open

Vol. 11 No. 1 (2026): June  
DOI: 10.21070/acopen.11.2026.14759

## Article information

**Check this article update (crossmark)**



**Check this article impact (\*)**



**Save this article to Mendeley**



(\*) Time for indexing process is various, depends on indexing database platform

## Heyzine Flipbook Digital Teaching Materials for Science Critical Thinking Skills: Pengembangan Bahan Ajar Digital Heyzine Flipbook Untuk Keterampilan Berpikir Kritis IPA

**Nur Azifa, nurazifa1602@gmail.com**

*Program Pascasarjana Magister Pendidikan Dasar, Universitas Muhammadiyah Makassar, Indonesia*

**Nurlina Nurlina, nurlina@unismuh.ac.id (\*)**

*Program Pascasarjana Magister Pendidikan Dasar, Universitas Muhammadiyah Makassar, Indonesia*

**Hartono Bancong, hartono.b.b@unismuh.ac.id**

*Program Pascasarjana Magister Pendidikan Dasar, Universitas Muhammadiyah Makassar, Indonesia*

(\*) Corresponding author

### Abstract

**General Background:** Science education in elementary schools frequently relies on conventional teaching materials, which often center on the teacher rather than the student. **Specific Background:** This traditional approach frequently fails to optimally foster critical thinking, a vital skill for 21st-century learners. **Knowledge Gap:** Existing materials lack the interactive elements necessary to challenge students to analyze, evaluate, and infer information effectively. **Aims:** This study aimed to develop, validate, and test the practicality and efficacy of digital teaching materials assisted by Heyzine Flipbook to improve students' critical thinking in grade V science learning. **Results:** The research, utilizing the ADDIE model, produced valid digital materials validated by experts with a Gregory coefficient of 1.0. Practicality assessments yielded scores of 92.31% from teachers and 87.5% from students, indicating high usability. Independent sample t-test results (significance  $0.001 < 0.05$ ) confirmed that students using these materials significantly outperformed the control group, with average post-test scores of 75.78% versus 57.66%. **Novelty:** The integration of multimedia, digital worksheets, and interactive quizzes within a Heyzine Flipbook platform provides a structured, innovative environment that specifically targets high-level thinking indicators. **Implications:** These findings demonstrate that Heyzine Flipbook-assisted materials serve as an effective, student-centered alternative to reduce teacher-dominated instruction and enhance science learning quality in elementary education.

### Highlights

- ♦ Heyzine Flipbook integration creates a comprehensive, interactive digital learning environment featuring integrated videos and digital worksheets.
- ♦ The developed digital materials achieved high validity and practicality scores, proving highly usable for both educators and students.
- ♦ Statistically significant improvements in critical thinking scores were recorded in experimental classes compared to traditional learning methods

**Keywords:** Digital Teaching Materials; Heyzine Flipbook; Science Learning; Critical Thinking Skills; Elementary School

# Academia Open

Vol. 11 No. 1 (2026): June  
DOI: 10.21070/acopen.11.2026.14759

Published date: 2026-06-27

---

## PENDAHULUAN

Sistematis untuk membentuk kemampuan intelektual, memperkuat pemahaman, dan menumbuhkan kesadaran kritis terhadap berbagai fenomena di sekitar peserta didik. Kegiatan belajar tidak hanya bertujuan menambah informasi, tetapi juga mengembangkan kemampuan berpikir serta membangun sikap ilmiah yang mendorong individu untuk terus meningkatkan kualitas dirinya. Sejalan dengan itu, islam menekankan dalam pendidikan bahwa orang yang menuntut ilmu lebih tinggi derajatnya terlebih bila mengamalkan ayat berikut:

أَفَرَأَيْتُمُ الَّذِي خَلَقَ (١) خَلَقَ الْإِنْسَانَ مِنْ عَلَقٍ (٢) اقْرَأْ وَرَبُّكَ الْأَكْرَمُ (٣) الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ (٤)  
عَلَّمَ الْإِنْسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمُ (٥)

Artinya: “Bacalah dengab (menyebut) nama Tuhan mu yang menciptakan, Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah. Bacalah dan Tuhanmulah Yang Maha Mulia, Yang mengajar (manusia) dengan pena, Dia mengajarkan manusia apa yang tidak diketahuinya” (QS. Al-A’laq: 1-5).

Berdasarkan ayat di atas disimpulkan bahwa pendidikan menekankan pentingnya membaca dan menuntut ilmu, sehingga apa yang sebelumnya tidak diketahui hendaknya dipelajari hingga menjadi paham. Misalnya, ketika peserta didik melakukan pengamatan terhadap berbagai objek di lingkungan sekitarnya untuk menumbuhkan kesadaran bahwa segala sesuatu yang diamati merupakan ciptaan Tuhan. Melalui perantaraan kalam (tinta dan pena), Allah mengajarkan peserta didik untuk senantiasa belajar, mengembangkan pemahaman, serta memperdalam ilmu pengetahuan. Sehingga sebagai seorang pendidik yang berperan membentuk karakter anak didiknya dapat memanfaatkan teknologi sebagai penunjang tercapainya tujuan pembelajaran.

Salah satu aspek yang sangat penting dalam pembelajaran adalah keterampilan berpikir kritis. Berpikir kritis merupakan proses berpikir individu untuk menelaah berbagai alasan, menganalisis informasi yang tersedia, serta menarik kesimpulan secara logis sehingga memungkinkan pengambilan keputusan dan penilaian yang tepat [1]. Berpikir kritis memungkinkan seseorang untuk menguji dan meneliti informasi, baik yang berasal dari internal maupun eksternal, guna merumuskan solusi yang tepat [2]. Selain itu, berpikir kritis juga memungkinkan peserta didik untuk menganalisis, mengevaluasi, dan memecahkan masalah secara efektif, sehingga mereka mampu menghadapi berbagai tantangan kehidupan dengan cara yang lebih rasional dan kreatif [3].

Pembelajaran abad ke-21 menuntut peserta didik untuk memiliki keterampilan 4C, yaitu critical thinking (berpikir kritis), communication (komunikasi), collaboration (kolaborasi), dan creativity (kreativitas) [4]. Pada abad ke-21 ini, berpikir kritis telah menjadi kompetensi penting bagi peserta didik untuk berkembang di dunia yang sangat kompetitif di berbagai bidang. Oleh karena itu, sistem pendidikan berupaya memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis mereka, karena menumbuhkan pola pikir kritis merupakan tujuan fundamental pendidikan [5]. Selain itu, dalam era Revolusi Industri 4.0, keterampilan berpikir kritis menjadi sangat penting karena peserta didik harus mampu menganalisis informasi, mengevaluasi argumen, dan menyelesaikan masalah kompleks yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari di tengah derasnya arus informasi yang tersedia [6]. Sehingga keterampilan berpikir kritis dapat menjadi bekal bagi peserta didik untuk bersaing dan beradaptasi dengan cepat terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Dalam Al-Qur’an, Allah Swt juga menekankan pentingnya penggunaan akal dan kemampuan berpikir dalam memahami berbagai fenomena yang terjadi di alam semesta. Sebagaimana firman Allah Swt. dalam QS. Ali Imran ayat 190–191:

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِّأُولِي الْأَلْبَابِ ﴿١٩٠﴾ الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَامًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَطُلًا سُبْحَانَكَ قِنَا عَذَابَ النَّارِ ﴿١٩١﴾

Artinya: “Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi serta pergantian malam dan siang terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi orang yang berakal, (yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri, duduk, atau dalam keadaan berbaring, dan memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata), “Ya Tuhan kami, tidaklah engkau menciptakan semua ini sia-sia. Mahasuci Engkau Lindungilah kami dari azab neraka” (QS. Ali Imran: 190-191).

Ayat tersebut menegaskan bahwa Allah Swt. mendorong manusia untuk senantiasa menggunakan akalnya dalam mengamati, menganalisis, dan memahami berbagai fenomena yang terjadi di alam. Aktivitas berpikir dan merenungkan ciptaan Allah merupakan salah satu bentuk pengembangan kemampuan intelektual yang sejalan dengan keterampilan berpikir kritis. Dalam pembelajaran IPA, peserta didik tidak hanya dituntut untuk menghafal konsep, tetapi juga mampu mengamati, menganalisis, mengevaluasi, serta menarik kesimpulan berdasarkan fakta dan bukti yang ditemukan. Oleh karena itu, pengembangan keterampilan berpikir kritis menjadi penting agar peserta didik mampu memahami fenomena alam secara lebih mendalam dan mengambil keputusan secara rasional berdasarkan pengetahuan yang dimilikinya.

Meskipun keterampilan berpikir kritis memiliki peranan yang sangat penting, realitas di lapangan khususnya pada pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) menunjukkan bahwa pengembangannya belum berjalan secara optimal. Proses pembelajaran masih cenderung fokus pada penyampaian materi dan pencapaian hasil kognitif dasar peserta didik, sehingga kesempatan bagi peserta didik untuk menganalisis, mengevaluasi, dan menghubungkan konsep secara mendalam belum sepenuhnya terfasilitasi. Hasil PISA tahun 2022 menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis dan kreatif peserta didik Indonesia berada pada peringkat 70 dari 78 negara dan mengalami penurunan skor [7]. Data tersebut menegaskan bahwa

keterampilan berpikir kritis peserta didik masih menjadi tantangan serius dalam sistem pendidikan nasional.

Kurang optimalnya keterampilan berpikir kritis peserta didik dalam proses pembelajaran IPA disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain pembelajaran yang masih berpusat pada guru (teacher center), model pembelajaran yang kurang bervariasi, serta keterbatasan bahan ajar yang dirancang untuk menstimulasi keterampilan berpikir kritis. Sebagian besar bahan ajar yang digunakan masih bersifat konvensional [8]. Kondisi ini berdampak pada kurangnya keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran, terbatasnya kesempatan untuk menganalisis dan mengevaluasi informasi secara mendalam, serta tidak berkembangnya kemampuan mereka dalam memecahkan masalah dan menarik kesimpulan secara logis.

Berdasarkan hasil observasi terhadap bahan ajar IPA kelas V yang digunakan di UPT SDN Benteng Selatan No 1 Kepulauan Selayar, pembelajaran masih didominasi oleh penggunaan bahan ajar cetak dengan penyajian materi yang bersifat informatif serta pertanyaan yang menuntut pemahaman tingkat dasar. Materi dan aktivitas dalam buku lebih mengarahkan peserta didik untuk membaca, memahami, serta menjawab berdasarkan teks, sehingga kesempatan untuk menganalisis permasalahan, mengevaluasi informasi, dan menarik kesimpulan secara logis masih terbatas. Kondisi ini menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis peserta didik belum terfasilitasi secara optimal melalui bahan ajar yang digunakan, sebagaimana ditunjukkan pada gambar 1:

**Gambar 1** Bahan ajar IPA kelas V UPT SDN Benteng Selatan No 1 Kepulauan Selayar



Temuan hasil observasi tersebut diperkuat oleh hasil wawancara dengan guru kelas V UPT SDN Benteng Selatan No 1 Kepulauan Selayar yang menyampaikan bahwa pembelajaran IPA masih berfokus pada pencapaian pemahaman konsep dasar. Guru mengungkapkan bahwa bahan ajar yang digunakan belum secara khusus dirancang untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik, sehingga aktivitas pembelajaran yang menuntut penalaran, analisis, dan penarikan kesimpulan belum berkembang secara optimal.

Kondisi tersebut menunjukkan adanya kesenjangan antara tuntutan pembelajaran IPA yang menekankan pengembangan keterampilan berpikir kritis sesuai dengan pembelajaran abad ke-21 dan realitas pembelajaran yang berlangsung di kelas, khususnya dalam pemanfaatan bahan ajar. Selain itu, hasil tes awal keterampilan berpikir kritis peserta didik menunjukkan variasi kemampuan peserta didik pada setiap indikator. Pada indikator interpretasi, sebanyak 35% peserta didik berada pada kategori tinggi, 50% berada pada kategori sedang, 15% termasuk kategori rendah, serta tidak terdapat peserta didik pada kategori sangat rendah, yang menunjukkan kemampuan memahami permasalahan sudah cukup baik. Untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada grafik di bawah ini.

**Gambar 2** Hasil Tes Awal Keterampilan Berpikir Kritis



Pada indikator analisis, capaian peserta didik berada pada kategori tinggi sebesar 25%, sedang 40%, rendah 30%, dan sangat rendah 5%, yang mengindikasikan bahwa kemampuan peserta didik dalam menganalisis informasi masih berada pada tingkat menengah. Selanjutnya, pada indikator evaluasi, peserta didik dengan kategori tinggi mencapai 20%, sedang 25%, rendah 40%, dan sangat rendah 15%, yang menunjukkan bahwa kemampuan mengevaluasi permasalahan secara kritis masih didominasi oleh kategori rendah. Pada indikator inferensi, persentase peserta didik pada kategori tinggi dan sedang masing-masing sebesar 20%, sementara kategori rendah mencapai 45% dan sangat rendah 15%, yang menunjukkan bahwa kemampuan peserta didik dalam menarik kesimpulan berdasarkan informasi yang tersedia masih belum berkembang secara optimal. Secara keseluruhan, keterampilan berpikir kritis peserta didik berada pada kategori sedang cenderung rendah, dengan capaian lebih baik pada interpretasi dan analisis dibandingkan evaluasi dan inferensi.

Berdasarkan hasil observasi, wawancara, dan tes awal keterampilan berpikir kritis tersebut, dapat disimpulkan bahwa salah satu faktor yang berkontribusi terhadap belum optimalnya keterampilan berpikir kritis peserta didik adalah keterbatasan bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran IPA. Bahan ajar yang masih didominasi oleh buku cetak cenderung menyajikan materi secara informatif dan linear, sehingga belum secara maksimal memfasilitasi aktivitas pembelajaran yang mendorong peserta didik untuk menganalisis permasalahan, mengevaluasi informasi, serta menarik kesimpulan secara

mandiri.

Hasil wawancara dengan guru juga menunjukkan bahwa bahan ajar yang digunakan belum mendukung pengembangan keterampilan berpikir kritis secara terstruktur dan berkelanjutan. Kondisi ini mengindikasikan adanya kebutuhan akan bahan ajar yang lebih inovatif dan adaptif, salah satunya berupa bahan ajar digital, yang mampu menyajikan materi secara interaktif, kontekstual, dan menstimulasi keterampilan berpikir kritis peserta didik sesuai dengan tuntutan pembelajaran abad ke-21. Menurut Nurdin et al (2023), bahan ajar digital mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis, membuat pembelajaran tidak terbatas oleh ruang dan waktu, serta dengan bahan ajar digital, peserta didik mampu membangun lingkungan belajar mereka sendiri [9]. Selain itu, Murtafiah et al (2025) menyatakan bahwa penggunaan bahan ajar digital dalam proses pembelajaran sangat penting untuk mencapai tujuan pembelajaran yang optimal [10]. Lebih lanjut, bahan ajar digital juga dapat memberikan pengetahuan yang seluas-luasnya karena di dalamnya terdapat tautan atau koneksi dengan sumber lainnya seperti google, youtube, dan media sosial lainnya [11].

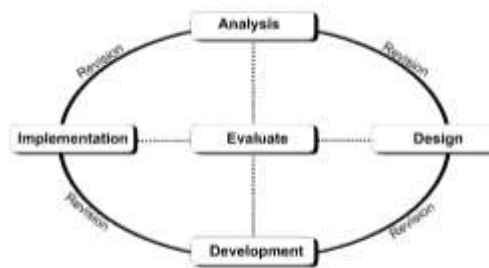
Sejalan dengan kebutuhan tersebut, Heyzine Flipbook dipilih karena mampu menyajikan bahan ajar digital yang interaktif dan mudah diakses melalui berbagai perangkat. Dukungan multimedia, seperti gambar, video, audio, dan tautan interaktif, memungkinkan terciptanya pengalaman belajar yang lebih bermakna serta mendukung pengembangan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

## METODE

### A. Model Penelitian Pengembangan

Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE. ADDIE merupakan akronim dari Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluate. Menurut Branch (2009), ADDIE merupakan model penelitian pengembangan yang cocok digunakan untuk membuat atau mengembangkan produk pembelajaran [12].

**Gambar 3** Model Pengembangan ADDIE



Sumber: (Branch, 2009)

### B. Prosedur Penelitian dan Pengembangan

Prosedur pengembangan dalam penelitian ini mengikuti tahapan yang terdapat dalam model pengembangan ADDIE, yaitu sebagai berikut:

#### 1. (Analisis)

Tahap analisis merupakan langkah awal yang dilakukan untuk mengetahui kebutuhan awal sebelum dilakukan pengembangan.

#### 2. Design (Desain)

Tahap desain merupakan tahap merancang produk yang akan dikembangkan berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan sebelumnya.

#### 3. Development (Pengembangan)

Tahap pengembangan bertujuan untuk menghasilkan produk bahan ajar digital berbantuan heyzine flipbook sesuai dengan desain yang telah dibuat.

#### 4. Implementation (Implementasi)

Pada tahap implementasi, bahan ajar digital berbantuan heyzine flipbook yang telah dinyatakan layak berdasarkan hasil validasi ahli kemudian diterapkan dalam proses pembelajaran.

#### 5. Evaluation (Evaluasi)

Tahap evaluasi merupakan tahap akhir dalam model pengembangan ADDIE yang bertujuan untuk mengetahui keefektifan bahan ajar digital berbantuan heyzine flipbook dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

## C. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian dan pengembangan ini adalah sebagai berikut:

### 1. Observasi

Observasi merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengamati secara langsung proses pembelajaran di kelas.

### 2. Validasi Ahli

Validasi ahli merupakan penilaian yang dilakukan oleh para ahli untuk mengetahui tingkat kelayakan produk yang dikembangkan dan instrumen penelitian yang akan digunakan.

### 3. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan guru kelas V UPT SDN Benteng Selatan No 1 Kepulauan Selayar untuk memperoleh data mengenai permasalahan yang dihadapi dalam pembelajaran IPA, bahan ajar yang biasanya digunakan, serta bagaimana proses pembelajaran dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

### 4. Angket

Angket adalah teknik pengumpulan data berupa daftar pernyataan tertulis yang diberikan kepada responden untuk memperoleh informasi terkait tanggapan dari produk yang dikembangkan.

### 5. Tes

Tes adalah alat yang digunakan untuk mengukur kemampuan, pengetahuan, atau kompetensi peserta didik. Tes diberikan kepada peserta didik pada akhir pembelajaran untuk mengukur keterampilan berpikir kritis setelah menggunakan bahan ajar digital berbantuan heyzine flipbook.

## D. Instrumen Pengumpulan Data

### 1. Lembar Validasi Ahli

Instrumen ini digunakan untuk mendapatkan data kevalidan atau kelayakan dari bahan ajar digital. Instrumen ini akan menjadi pedoman dalam merevisi bahan ajar yang dikembangkan.

### 2. Lembar Angket Respons Guru dan Peserta Didik

Instrumen ini digunakan untuk mendapatkan data kepraktisan dari bahan ajar digital yang dikembangkan.

### 3. Lembar Tes Keefektifan Bahan Ajar Digital

Instrumen ini digunakan untuk memperoleh data tingkat keefektifan bahan ajar digital yang dikembangkan yaitu dengan memberikan tes kepada peserta didik sesudah penggunaan bahan ajar digital.

## E. Teknik Analisis Data

### 1. Analisis Data Kevalidan

Data kevalidan dalam penelitian ini diperoleh melalui proses validasi yang dilakukan oleh dua orang ahli, yaitu ahli materi dan ahli bahan ajar.

### 2. Data Kepraktisan

Analisis data kepraktisan dilakukan dengan memberikan angket respon kepada guru dan peserta didik, kemudian diberikan nilai hasil skor atas jawaban responden.

### 3. Analisis Data Keefektifan

Data keefektifan diperoleh dari tes keterampilan berpikir kritis setelah menggunakan bahan ajar digital. Pengujian keefektifan menggunakan desain posttest only control group design, yaitu dengan membandingkan hasil tes keterampilan berpikir kritis antara kelas eksperimen yang menggunakan bahan ajar digital dan kelas kontrol yang menggunakan bahan ajar konvensional.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil Penelitian

## 1. Hasil Analisis (Analysis)

### a. Analisis Kurikulum

Analisis kurikulum dilakukan untuk mengidentifikasi capaian pembelajaran (CP), tujuan pembelajaran (TP), serta ruang lingkup materi yang sesuai dengan produk yang akan dikembangkan. Hasil analisis menunjukkan bahwa UPT SDN Benteng Selatan No. 1 Kepulauan Selayar menerapkan Kurikulum Merdeka. Pada Fase C, pembelajaran IPA kelas V berfokus pada pemahaman dan analisis berbagai bentuk energi serta perannya dalam menjaga keseimbangan ekosistem melalui pembelajaran kontekstual yang berpusat pada peserta didik dan mendorong partisipatif aktif.

### b. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan untuk memperoleh gambaran mengenai kondisi pembelajaran yang berlangsung, mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi oleh pendidik dan peserta didik, serta menentukan jenis bahan ajar yang sesuai untuk mendukung pencapaian tujuan pembelajaran. Data analisis kebutuhan diperoleh melalui observasi proses pembelajaran, wawancara dengan guru kelas V, serta penyebaran angket kepada peserta didik di sekolah dasar.

### c. Analisis Karakteristik Peserta Didik

Analisis karakteristik peserta didik bertujuan mengidentifikasi kebutuhan pengguna bahan ajar melalui kajian aspek kognitif, gaya belajar, literasi digital, minat, kemampuan awal, serta kondisi social emosional. Hasil analisis menjadi dasar penyusunan materi, tampilan, Bahasa, aktivitas, dan tingkat kompleksitas bahan ajar yang sesuai dengan karakteristik peserta didik.

### d. Evaluasi Tahap Analisis

Evaluasi formatif menunjukkan bahwa pembelajaran IPA materi ekosistem memerlukan bahan ajar yang sesuai dengan karakteristik peserta didik dan Kurikulum Merdeka, serta mampu memfasilitasi keterampilan berpikir kritis melalui penyajian yang interaktif, kontekstual dan berbasis teknologi.

## 2. Hasil Perancangan (Design)

### a. Penyusunan Kerangka Bahan Ajar Digital Berbantuan Heyzine Flipbook

Tahap perancangan (design) dalam model ADDIE diawali dengan penyusunan kerangka bahan ajar yang berfungsi sebagai cetak biru (blueprint) dalam pengembangan produk. Pada tahap ini, peneliti merancang struktur, alur penyajian, serta komponen-komponen utama bahan ajar digital berbantuan heyzine flipbook yang akan dikembangkan. Penyusunan kerangka bahan ajar mengacu pada hasil analisis yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya, meliputi analisis kurikulum, analisis kebutuhan, dan analisis karakteristik peserta didik.

### b. Perancangan Storyboard

Storyboard merupakan rangkaian gambar atau sketsa yang disusun secara sistematis untuk menggambarkan alur dan tampilan setiap halaman dalam bahan ajar digital secara utuh dari awal hingga akhir. Penyusunan storyboard bertujuan untuk mempermudah proses pengembangan media pada tahap berikutnya agar produk yang dihasilkan lebih terstruktur dan sesuai dengan tujuan pembelajaran. Dengan adanya storyboard, pengembang dapat lebih mudah menentukan tata letak yang tepat, memperjelas hubungan antar menu, dan memastikan bahwa setiap langkah dalam bahan ajar digital tersusun secara logis dan mudah dipahami oleh pengguna.

### c. Perancangan Instrumen Penelitian dan Lembar Validasi Produk

Pada tahap desain, peneliti juga menyusun instrumen penelitian sesuai dengan produk yang dikembangkan. Instrumen penelitian disusun untuk mengukur tingkat kevalidan, kepraktisan, dan ke efektifan bahan ajar digital berbantuan heyzine flipbook. Instrumen pertama yang disusun adalah lembar validasi ahli media dan materi. Lembar validasi ahli media digunakan untuk menilai kualitas tampilan media, desain visual, navigasi, dan kemudahan penggunaan. Sedangkan lembar validasi ahli materi digunakan untuk menilai kesesuaian materi dengan capaian pembelajaran Kurikulum Merdeka, ketepatan konsep ilmiah, penggunaan bahasa, serta penyajian materi dalam bahan ajar digital.

### d. Evaluasi dan Revisi Hasil Perancangan

Pada tahap desain, evaluasi formatif pada tahap desain menunjukkan bahwa rancangan bahan ajar, storyboard, dan instrumen penelitian telah tersusun dengan baik serta mendukung keterampilan berpikir kritis. Namun, diperlukan penyempurnaan pada tata letak, petunjuk penggunaan, tampilan visual, dan kesesuaian aktivitas serta instrumen dengan indikator yang ditetapkan.

## 3. Hasil Pengembangan (Development)

### a. Pembuatan Bahan Ajar Digital Berbantuan Heyzine Flipbook

Setelah kerangka bahan ajar selesai disusun, tahap selanjutnya adalah merancang tampilan visual serta berbagai fitur yang akan diintegrasikan ke dalam bahan ajar digital. Proses perancangan dilakukan dengan mempertimbangkan prinsip-prinsip pembelajaran multimedia, karakteristik peserta didik kelas V sekolah dasar, serta karakteristik materi ekosistem yang [ISSN 2714-7444 \(online\)](https://doi.org/10.21070/acopen.11.2026.14759), <https://acopen.umsida.ac.id>, published by [Universitas Muhammadiyah Sidoarjo](https://www.muhammadiyah.ac.id)

dipelajari. Tujuannya adalah menghasilkan bahan ajar yang menarik, mudah digunakan, dan mampu mendukung ketercapaian tujuan pembelajaran. Pada tahap ini, setiap halaman bahan ajar didesain menggunakan aplikasi canva dengan memperhatikan aspek keterbacaan, konsistensi tata letak, pemilihan warna, penggunaan ilustrasi, serta kesesuaian penyajian materi dengan tingkat perkembangan peserta didik. Setelah proses desain selesai, produk diekspor dalam format PDF dan selanjutnya dikonversi ke platform heyzine flipbook.

## b. Melakukan Uji Validasi

Bahan ajar yang sudah dikembangkan mulai dilakukan validasi untuk mengetahui sejauh mana tingkat kevalidan produk dan instrumen penelitian yang telah dikembangkan. Produk dan instrumen penelitian divalidasi oleh dua validator ahli yaitu ahli media/bahan ajar digital dan ahli materi. Berdasarkan hasil validasi tersebut, apabila ditemukan masukan atau saran perbaikan dari validator, maka akan dilakukan revisi sebagai bentuk penyempurnaan produk dan instrumen penelitian.

## c. Revisi Bahan Ajar Digital Setelah Validasi

Berdasarkan hasil validasi ahli media/bahan ajar dan ahli materi, bahan ajar digital berbantuan heyzine flipbook memperoleh kategori valid dan layak digunakan dengan sedikit revisi. Meskipun demikian, beberapa saran dan catatan perbaikan dari validator digunakan sebagai dasar untuk menyempurnakan produk sebelum dilakukan uji coba kepada peserta didik. Adapun hasil revisi produk dijabarkan pada tabel berikut.

## d. Uji Coba Produk

Pada tahap uji coba produk, peneliti melaksanakan uji coba terbatas yang melibatkan 10 peserta didik kelas V UPT SDN Benteng Utara No. 59 Kepulauan Selayar. Uji coba ini bertujuan untuk mengetahui aspek keterbacaan (readability) dan kelayakan teknis (usability) awal bahan ajar yang dikembangkan. Tahap ini tidak difokuskan untuk mengukur atau menentukan tingkat kepraktisan produk, melainkan untuk melihat bagaimana subjek uji coba berinteraksi dengan bahan ajar yang dikembangkan. Selama pelaksanaan uji coba, peneliti melakukan observasi langsung terhadap aktivitas pembelajaran yang meliputi keterlaksanaan penggunaan bahan ajar, interaksi peserta didik dengan bahan ajar, serta keterlibatan peserta didik dalam setiap kegiatan pembelajaran.

## e. Revisi Bahan Ajar Digital Setelah Uji Coba

Revisi produk dilakukan setelah tahap uji coba terbatas sebagai tindak lanjut terhadap masukan yang diperoleh selama pelaksanaan pembelajaran. Tahap revisi bertujuan menyempurnakan bahan ajar digital berbantuan Heyzine Flipbook sebelum uji coba lapangan. Perbaikan dilakukan pada petunjuk penggunaan, tata letak komponen, navigasi, materi, dan aktivitas pembelajaran agar lebih sesuai dengan karakteristik peserta didik serta alokasi waktu yang tersedia. Revisi ini bertujuan meningkatkan kemudahakan penggunaan, keterbacaan, dan efektivitas bahan ajar dalam mendukung pembelajaran. Hasil revisi selanjutnya digunakan sebagai produk akhir yang siap diimplementasikan pada tahap uji coba lapangan.

## f. Evaluasi Tahapan Pengembangan

Evaluasi formatif pada tahap pengembangan dilakukan melalui validasi ahli media/bahan ajar, ahli materi, validasi instrumen penelitian, dan uji coba terbatas. Hasil validasi media/bahan ajar menunjukkan koefisien validitas sebesar 1,0 dengan kategori validitas "sangat tinggi". Meskipun begitu, ada beberapa perbaikan yang direkomendasikan meliputi penggunaan latar belakang yang lebih terang, penambahan petunjuk penggunaan serta barcode akses, dan optimalisasi ukuran barcode agar lebih mudah dipindai. Hasil validasi ahli materi juga menunjukkan koefisien validitas Gregory sebesar 1,0 sehingga materi dinyatakan sangat valid. Adapun masukan dari validator mencakup perbaikan kombinasi warna, penambahan animasi, serta penyempurnaan penyajian materi agar lebih menarik dan mudah dipahami peserta didik.

## 4. Hasil Implementasi (Implementation)

### a. Hasil Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran Menggunakan Bahan Ajar Digital Berbantuan Heyzine Flipbook

**Tabel 1** Hasil Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

	Pertemuan I	Pertemuan II	Pertemuan III
Skor Perolehan/ Skor Maksimal	130/140	138/140	140/140
Persentase (%)	92,86%	98,57%	100%

Tabel di atas menunjukkan bahwa keterlaksanaan pembelajaran menggunakan bahan ajar digital pada pertemuan pertama adalah 92,86%, selanjutnya keterlaksanaan pembelajaran pada pertemuan kedua sebesar 98,57% dan pada pertemuan ketiga mencapai 100%, sehingga secara keseluruhan keterlaksanaan pembelajaran dinyatakan sangat sesuai atau sangat baik.

### b. Hasil Angket Respons Guru

**Tabel 2** Hasil Kepraktisan Respons Guru

No	Responden	Jumlah Skor	Persentase (%)	Kriteria
1	Guru Kelas V	60	92,31	Sangat Praktis
Rata-Rata Keseluruhan			92,31	Sangat Praktis

Dengan demikian, hasil angket menunjukkan bahwa bahan ajar digital yang digunakan oleh guru termasuk dalam kategori sangat praktis. Hal ini menandakan bahwa bahan ajar digital mudah digunakan, mendukung proses pembelajaran, dan mendapatkan respon positif dari guru sehingga layak digunakan sebagai media pembelajaran.

### c. Hasil Angket Respons Peserta Didik

**Tabel 3** Hasil Kepraktisan Respons Peserta Didik

No	Responden	Jumlah Skor	Persentase (%)	Kriteria
1	Siswa Kelas V	1155	87,5	Sangat Praktis
	Rata-Rata Keseluruhan		87,5	Sangat Praktis

Nilai rata-rata sebesar 83,64% tersebut kemudian dikonversikan ke dalam kategori penilaian kepraktisan. Berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan, persentase 81 - 100 termasuk dalam kategori "sangat praktis". Dengan demikian, bahan ajar digital yang dikembangkan berada dalam kategori sangat praktis. Hasil ini mengindikasikan bahwa bahan ajar digital berbantuan heyzine flipbook mudah digunakan, membantu proses pembelajaran, serta mendapatkan respon positif dari peserta didik. Oleh karena itu, bahan ajar yang dikembangkan layak digunakan sebagai bahan ajar dalam kegiatan pembelajaran.

### d. Evaluasi Tahap Implementasi (Implementation)

Evaluasi formatif pada tahap implementasi dilakukan untuk mengetahui tingkat keterlaksanaan pembelajaran serta kepraktisan penggunaan bahan ajar digital berbantuan heyzine flipbook dalam proses pembelajaran IPA. Evaluasi ini dilaksanakan melalui observasi keterlaksanaan pembelajaran, angket respons guru, dan angket respons peserta didik setelah produk diterapkan pada kelas eksperimen. Hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran menunjukkan bahwa seluruh tahapan pembelajaran dapat dilaksanakan dengan sangat baik sesuai dengan perangkat dan langkah-langkah pembelajaran yang telah dirancang. Persentase keterlaksanaan pembelajaran pada pertemuan pertama mencapai 92,86%, meningkat menjadi 98,57% pada pertemuan kedua, dan mencapai 100% pada pertemuan ketiga. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penggunaan bahan ajar digital berbantuan heyzine flipbook mampu mendukung pelaksanaan pembelajaran secara optimal dan konsisten.

Evaluasi kepraktisan berdasarkan respons guru memperoleh persentase sebesar 92,31% dengan kategori sangat praktis. Hasil ini menunjukkan bahwa bahan ajar digital mudah digunakan, memiliki tampilan yang menarik, mendukung penyampaian materi, serta membantu guru dalam mengelola proses pembelajaran. Respons peserta didik juga menunjukkan hasil yang sangat positif dengan persentase sebesar 87,5% yang berada pada kategori sangat praktis. Peserta didik menilai bahan ajar digital menarik, mudah dipahami, serta membantu mereka dalam mempelajari materi melalui berbagai fitur interaktif yang tersedia.

Berdasarkan hasil evaluasi tersebut, bahan ajar digital berbantuan heyzine flipbook telah memenuhi aspek kepraktisan dan keterlaksanaan pembelajaran dengan kategori sangat baik. Temuan ini menunjukkan bahwa produk dapat digunakan secara efektif dalam kegiatan pembelajaran serta siap untuk dievaluasi lebih lanjut pada tahap evaluasi guna mengetahui pengaruhnya terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

### e. Tahap Evaluasi (Evaluation)

Tahap evaluasi bertujuan menilai efektivitas bahan ajar digital melalui perbandingan hasil tes keterampilan berpikir kritis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasilnya digunakan untuk menentukan kelayakan produk sebagai bahan ajar yang valid, praktis, dan efektif dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar. Pada tahap evaluasi, dilakukan analisis statistik untuk menguji keefektifan bahan ajar digital berbantuan heyzine flipbook untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada pembelajaran IPA. Analisis tersebut menggunakan bantuan aplikasi IBM SPSS Statistic Version 32 yang meliputi uji prasyarat (uji normalitas dan uji homogenitas) serta uji hipotesis (independent sample t-test).

Namun sebelum dilakukan analisis statistik, peneliti terlebih dahulu mengolah data hasil posttest keterampilan berpikir kritis peserta didik pada kelas kontrol dan kelas eksperimen untuk memperoleh perbandingan capaian pada setiap indikator. Selanjutnya, hasil pengolahan data tersebut disajikan dalam bentuk grafik yang dapat dilihat pada gambar berikut.

**Gambar 4** Hasil Post-test Keterampilan Berpikir Kritis



Gambar di atas menunjukkan hasil post-test keterampilan berpikir kritis peserta didik pada kelas kontrol dan kelas eksperimen berdasarkan empat indikator, yaitu interpretasi, analisis, evaluasi, dan inferensi. Secara umum, terlihat bahwa capaian kelas eksperimen berada pada tingkat yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol pada seluruh indikator. Pada indikator interpretasi, kelas kontrol memperoleh persentase sebesar 71%, sedangkan kelas eksperimen mencapai 85%. Pada indikator analisis, kelas kontrol memperoleh 67% dan kelas eksperimen 73%. Selanjutnya pada indikator evaluasi, kelas kontrol memperoleh 55% sedangkan kelas eksperimen 73%. Adapun pada indikator inferensi, kelas kontrol memperoleh 47% dan kelas eksperimen 67%.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang cukup signifikan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen pada setiap indikator keterampilan berpikir kritis. Kelas eksperimen yang menggunakan bahan ajar digital berbantuan heyzine flipbook menunjukkan capaian yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Temuan ini mengindikasikan bahwa bahan ajar yang dikembangkan mampu memberikan kontribusi positif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik, terutama pada indikator interpretasi sebagai kemampuan dasar hingga inferensi sebagai kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Selanjutnya, untuk memastikan secara lebih akurat keefektifan bahan ajar digital berbantuan heyzine flipbook, dilakukan analisis statistik berikut.

#### 1) Uji Prasyarat

Sebelum dilakukan uji hipotesis, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat yang terdiri dari uji normalitas dan uji homogenitas.

##### a) Uji Normalitas

Pengujian normalitas data dalam penelitian ini untuk mengetahui apakah data yang diteliti berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan yaitu uji shapiro-wilk, karena sampel yang digunakan kurang dari 100 peserta didik. Kriteria uji normalitas menunjukkan bahwa data berdistribusi normal jika nilai signifikansi  $> 0,05$  dan tidak normal jika nilai signifikansi  $< 0,05$ . Hasil analisis uji normalitas disajikan berikut ini:

**Tabel 4** Hasil Analisis Uji Normalitas

Data	Nilai Signifikansi	Keterangan
Posttest Eksperimen	0,143	$0,143 > 0,05 = \text{Normal}$
Posttest Kontrol	0,145	$0,145 > 0,05 = \text{Normal}$

Sumber: (IBM SPSS Statistic Version 32)

Tabel di atas menunjukkan bahwa data posttest kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal. Hal ini dapat dibuktikan dari hasil uji normalitas data, nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 artinya data ini memiliki sebaran pola yang normal atau terarah dan telah memenuhi syarat untuk melakukan uji t-test.

##### b) Uji Homogenitas

Uji homogenitas varians dilakukan dengan menggunakan uji levene's. Uji ini bertujuan untuk mengetahui apakah data yang diambil mempunyai varians yang sama. Dasar atau pedoman pengambilan keputusan dalam uji homogenitas yaitu jika nilai signifikansi atau Sig  $< 0,05$ , maka data dinyatakan tidak homogen, sebaliknya jika nilai signifikansi atau Sig  $> 0,05$ , maka data dinyatakan homogen. Berikut hasil analisis uji homogenitas.

**Tabel 5** Hasil Analisis Uji Homogenitas

Data	Nilai Signifikansi	Keterangan
Posttest Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	0,818	$> 0,05 = \text{Homogen}$

Sumber: (IBM SPSS Statistic Version 32)

Berdasarkan hasil uji homogenitas based on mean, data posttest kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki varians yang homogen. Hal ini ditunjukkan oleh nilai signifikansi sebesar 0,818 yang lebih besar dari 0,05. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa varians data posttest kedua kelas adalah sama (homogen).

## 2) Uji Hipotesis

Setelah data yang diperoleh berdistribusi normal dan homogen, maka dilanjutkan dengan uji hipotesis menggunakan independent sample t-test. Tujuan dari uji hipotesis ini adalah untuk mengetahui keefektifan bahan ajar digital berbantuan heyzine flipbook untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Adapun hasil dari uji independent sample t-test nilai posttest kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 6 Hasil Uji Statistik Independent Sample T-Test**

Data	t	df	Sig (2-tailed)	Keterangan
Posttest Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	15,004	40	0,001	< 0,05 = terdapat perbedaan

Sumber: (IBM SPSS Statistic Version 32)

Tabel di atas menunjukkan bahwa nilai Sig. (2-tailed) sebesar  $0,001 < 0,05$ , maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima, sehingga terdapat perbedaan yang signifikan antara dua kelompok. Artinya bahan ajar yang dikembangkan dinyatakan efektif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

## B. Pembahasan

Pada bagian ini, peneliti akan membahas hasil penelitian berdasarkan empat rumusan masalah, yaitu proses pengembangan bahan ajar digital berbantuan heyzine flipbook serta tingkat kevalidan, kepraktisan, dan keefektifannya dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.

### 1. Hasil Analisis Pengembangan Bahan Ajar Digital Berbantuan Heyzine Flipbook dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran IPA Kelas V Sekolah Dasar

Hasil analisis pada tahap analysis dalam model pengembangan ADDIE menunjukkan bahwa pengembangan bahan ajar digital berbantuan heyzine flipbook didasarkan pada kebutuhan nyata yang ditemukan di lapangan, baik dari aspek kurikulum, kebutuhan pembelajaran, maupun karakteristik peserta didik. Tahap analisis menjadi landasan penting dalam proses pengembangan karena berfungsi untuk mengidentifikasi permasalahan pembelajaran serta menentukan spesifikasi produk yang sesuai dengan tujuan pembelajaran dan kebutuhan pengguna. Hasil analisis yang dilakukan menunjukkan bahwa pengembangan bahan ajar digital berbantuan heyzine flipbook memiliki relevansi yang tinggi untuk mendukung pembelajaran IPA sekaligus meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik [13].

Hasil analisis kurikulum menunjukkan bahwa materi ekosistem menekankan pengembangan keterampilan berpikir kritis melalui kegiatan menginterpretasikan, menganalisis, mengevaluasi, dan menyimpulkan fenomena ekosistem. Oleh karena itu, diperlukan bahan ajar yang mampu memfasilitasi pengembangan keterampilan tersebut melalui aktivitas pembelajaran yang bermakna.

Hasil analisis kebutuhan menunjukkan bahwa proses pembelajaran IPA yang berlangsung masih didominasi oleh penggunaan buku teks dan penjelasan lisan dari guru. Kondisi tersebut menyebabkan pembelajaran cenderung berpusat pada guru dan belum memberikan kesempatan yang optimal kepada peserta didik untuk melakukan kegiatan berpikir kritis, seperti menganalisis permasalahan, menghubungkan konsep dengan fenomena nyata, mengevaluasi informasi, serta menarik kesimpulan berdasarkan fakta. Temuan ini sejalan dengan hasil wawancara guru yang mengungkapkan bahwa peserta didik masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan tugas yang memerlukan penalaran mendalam. Dengan demikian, diperlukan inovasi bahan ajar yang mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih aktif, interaktif, dan mendukung pengembangan keterampilan berpikir kritis. Analisis kebutuhan juga menunjukkan bahwa guru memerlukan bahan ajar yang menarik, mudah digunakan, dan mampu meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran [14].

Hasil analisis karakteristik peserta didik menunjukkan bahwa peserta didik kelas V berada pada tahap operasional konkret dan mampu berpikir logis berdasarkan pengalaman nyata. Namun, mereka masih memerlukan bimbingan untuk mengembangkan kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan menarik kesimpulan secara logis. Selain itu, peserta didik cenderung memiliki gaya belajar visual dan kinestetik sehingga membutuhkan media pembelajaran yang menarik dan interaktif. Karakteristik tersebut sesuai dengan fitur yang tersedia dalam heyzine flipbook, seperti visual yang menarik, video pembelajaran, dan aktivitas interaktif yang dapat membantu peserta didik memahami konsep sekaligus mengembangkan keterampilan berpikir kritis.

Berdasarkan hasil analisis kurikulum, analisis kebutuhan, dan analisis karakteristik peserta didik, dapat disimpulkan bahwa pengembangan bahan ajar digital berbantuan heyzine flipbook pada materi ekosistem memiliki dasar pengembangan yang kuat. Produk yang dikembangkan dinilai sesuai dengan capaian dan tujuan pembelajaran Kurikulum Merdeka, mampu menjawab kebutuhan pembelajaran yang ditemukan di lapangan, serta selaras dengan karakteristik dan kebutuhan peserta didik kelas V Sekolah Dasar. Oleh karena itu, hasil analisis menunjukkan bahwa bahan ajar digital berbantuan heyzine flipbook layak untuk dikembangkan sebagai alternatif bahan ajar yang dapat mendukung peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik dalam pembelajaran IPA [15].

## 2. Prototype Bahan Ajar Digital Berbantuan Heyzine Flipbook dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran IPA Kelas V Sekolah Dasar

Prototype bahan ajar digital berbantuan Heyzine Flipbook dikembangkan berdasarkan analisis kurikulum, kebutuhan dan karakteristik peserta didik untuk mendukung pembelajaran IPA serta pengembangan keterampilan berpikir kritis. Setiap komponennya disusun sesuai tujuan pembelajaran dan indikator keterampilan berpikir kritis.

Prototype bahan ajar digital yang dikembangkan memiliki struktur yang sistematis dan terdiri atas beberapa komponen utama, yaitu halaman sampul, prakata, petunjuk penggunaan, daftar isi, tujuan pembelajaran, gambaran umum materi, pertanyaan pemantik, materi pembelajaran, aktivitas berpikir kritis, video pembelajaran, kuis interaktif, LKPD interaktif, glosarium, dan daftar pustaka. Seluruh komponen tersebut diintegrasikan dalam platform heyzine flipbook sehingga peserta didik dapat mengakses berbagai sumber belajar dalam satu bahan ajar. Integrasi ini memungkinkan peserta didik memperoleh pengalaman belajar yang lebih interaktif dibandingkan penggunaan bahan ajar konvensional yang hanya berfokus pada penyajian teks.

Dari aspek isi, prototype dirancang sesuai dengan capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran pada materi ekosistem. Materi disusun secara bertahap mulai dari konsep dasar ekosistem, hubungan antarkomponen ekosistem, rantai makanan, jaring-jaring makanan, transfer energi, hingga keseimbangan ekosistem. Penyajian materi dilakukan secara sistematis dari konsep yang sederhana menuju konsep yang lebih kompleks sehingga sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif peserta didik kelas V sekolah dasar yang berada pada tahap operasional konkret. Selain itu, penggunaan bahasa yang sederhana dan komunikatif membantu peserta didik memahami materi dengan lebih mudah [16].

Selanjutnya aspek desain, prototype bahan ajar digital dirancang dengan tampilan visual yang menarik melalui penggunaan warna, gambar, ikon, dan tata letak yang sesuai dengan karakteristik peserta didik sekolah dasar. Penyajian materi juga dilengkapi dengan video pembelajaran yang terintegrasi melalui platform YouTube. Kehadiran video pembelajaran berfungsi untuk memperjelas konsep-konsep yang dipelajari melalui visualisasi yang lebih konkret sehingga membantu peserta didik memahami materi secara lebih mendalam.

Keunggulan prototype ini terletak pada integrasi pertanyaan pemantik, aktivitas berpikir kritis, dan LKPD interaktif berbasis indikator interpretasi, analisis, evaluasi, dan inferensi. Kegiatan tersebut melatih peserta didik mengidentifikasi masalah, menganalisis keterkaitan ekosistem, mengevaluasi fenomena, dan menarik kesimpulan, sehingga mendukung pembentukan pengetahuan sekaligus pengembangan keterampilan berpikir kritis [17].

Selain itu, prototype bahan ajar digital juga didukung oleh berbagai platform pembelajaran interaktif, seperti Liveworksheets untuk aktivitas berpikir kritis dan LKPD digital serta Wordwall untuk kuis dan evaluasi pembelajaran. Integrasi berbagai platform tersebut memungkinkan peserta didik terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran melalui berbagai aktivitas yang menuntut partisipasi langsung. Hal ini sejalan dengan karakteristik peserta didik sekolah dasar yang lebih mudah memahami materi melalui aktivitas belajar yang melibatkan interaksi dan pengalaman langsung.

Berdasarkan hasil perancangan yang telah dilakukan, prototype bahan ajar digital berbantuan Heyzine Flipbook yang dihasilkan memiliki karakteristik utama berupa penyajian materi yang sistematis, tampilan visual yang menarik, integrasi multimedia, serta aktivitas pembelajaran yang berorientasi pada pengembangan keterampilan berpikir kritis. prototype tersebut dirancang untuk membantu peserta didik memahami materi ekosistem dengan lebih mudah, meningkatkan keterlibatan dalam pembelajaran, serta memfasilitasi pengembangan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Dengan demikian, prototype bahan ajar digital berbantuan Heyzine Flipbook yang dikembangkan telah sesuai dengan tujuan pengembangan dan kebutuhan pembelajaran IPA di kelas V Sekolah Dasar.

## 3. Tingkat Kevalidan Bahan Ajar Digital Berbantuan Heyzine Flipbook dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran IPA Kelas V Sekolah Dasar

Bahan ajar berbantuan heyzine flipbook yang dikembangkan telah melalui proses validasi secara sistematis oleh dua orang dosen ahli dari Universitas Muhammadiyah Makassar, yaitu Dr. Ma'ruf, S.Pd., M.Pd. dan Dr. Nasrah, S.Pd., M.Pd. Proses validasi ini mencakup dua aspek utama, yaitu aspek bahan ajar dan aspek materi. Pada aspek media, penilaian dilakukan terhadap keseimbangan tampilan gambar dan teks, pemilihan warna dan jenis huruf, resolusi gambar, kejelasan instruksi, serta kemudahan penggunaan. Hasil validasi menunjukkan bahwa seluruh indikator berada pada kategori "D" (sangat baik), dengan skor rata-rata tinggi pada setiap butir penilaian. Hal ini mengindikasikan bahwa bahan ajar yang dikembangkan telah memenuhi standar kelayakan dari segi tampilan visual, isi, manfaat, serta penggunaan bahasa yang komunikatif dan mudah dipahami siswa. Nilai reliabilitas Gregory yang diperoleh sebesar 1 juga menegaskan bahwa validitas bahan ajar sangat tinggi dan layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

Selanjutnya pada aspek materi, validasi difokuskan pada kesesuaian isi dengan tujuan pembelajaran, kebenaran materi, kelengkapan informasi, penggunaan bahasa, serta keterlibatan siswa dalam pembelajaran. Seluruh indikator pada aspek materi juga memperoleh kategori "D", dengan nilai reliabilitas Gregory sebesar 1, yang berarti materi pembelajaran dinyatakan valid dan layak digunakan. Meskipun demikian, para validator memberikan beberapa rekomendasi untuk penyempurnaan bahan ajar, di antaranya adalah menggunakan latar belakang yang lebih terang pada bagian teks bahan ajar digital dan menambahkan barcode akses bahan ajar digital pada petunjuk penggunaan bahan ajar digital [18].

## 4. Tingkat Kepraktisan Bahan Ajar Digital Berbantuan Heyzine Flipbook dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran IPA Kelas V Sekolah Dasar

Kepraktisan bahan ajar digital berbantuan heyzine flipbook diperoleh berdasarkan hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran, angket respons guru, dan angket respons peserta didik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahan ajar digital yang dikembangkan berada pada kategori sangat praktis sehingga mudah digunakan dalam proses pembelajaran. Berdasarkan hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran, persentase keterlaksanaan pada pertemuan pertama sebesar 92,86%, pertemuan kedua sebesar 98,57%, dan pertemuan ketiga mencapai 100%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa seluruh tahapan pembelajaran menggunakan bahan ajar digital berbantuan heyzine flipbook dapat terlaksana dengan sangat baik sesuai dengan langkah pembelajaran yang telah dirancang.

Selain itu, hasil angket respons guru menunjukkan persentase sebesar 92,31% dengan kategori sangat praktis. Hal ini menunjukkan bahwa bahan ajar digital mudah digunakan, membantu guru dalam menyampaikan materi, serta mendukung terciptanya pembelajaran yang lebih menarik dan interaktif. Guru juga menilai bahwa fitur-fitur dalam bahan ajar, seperti video pembelajaran, kuis interaktif, dan LKPD digital dapat membantu meningkatkan keterlibatan peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung.

Hasil angket respons peserta didik juga menunjukkan persentase sebesar 87,5% dengan kategori sangat praktis. Peserta didik memberikan tanggapan positif terhadap penggunaan bahan ajar digital berbantuan heyzine flipbook karena tampilannya menarik, mudah digunakan, serta membantu mereka memahami materi pembelajaran. Penggunaan gambar, video, kuis interaktif, dan aktivitas berpikir kritis membuat peserta didik lebih aktif dan termotivasi dalam mengikuti pembelajaran.

Tingginya persentase keterlaksanaan pembelajaran serta kategori sangat praktis dari respons guru dan siswa menunjukkan bahwa bahan ajar digital berbantuan heyzine flipbook tidak hanya valid secara isi dan tampilan, tetapi juga praktis dalam penggunaannya. Bahan ajar ini mampu menciptakan suasana belajar yang lebih hidup, meningkatkan keterlibatan aktif siswa, dan mendorong pengembangan keterampilan berpikir kritis siswa. Dengan demikian, produk yang dikembangkan dinyatakan praktis dan layak digunakan sebagai bahan ajar IPA di kelas V UPT SDN Benteng Selatan No 1 Kepulauan Selayar.

## 5. Tingkat Keefektifan Bahan Ajar Digital Berbantuan Heyzine Flipbook dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran IPA Kelas V Sekolah Dasar

Keefektifan bahan ajar digital berbantuan Heyzine Flipbook dievaluasi berdasarkan peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa kelas V UPT SDN Benteng Selatan No. 1 Kepulauan Selayar melalui perbandingan nilai posttest antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil menunjukkan bahwa bahan ajar yang dikembangkan memberikan pengaruh positif, ditunjukkan oleh rata-rata posttest kelas eksperimen sebesar 75,78 yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol sebesar 57,66. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok. Hasil uji independent sample t-test juga mendukung temuan tersebut, di mana nilai signifikansi sebesar  $0,001 < 0,05$ . Dengan demikian, penggunaan bahan ajar digital berbantuan heyzine flipbook terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa khususnya di UPT SDN Benteng Selatan No 1 Kepulauan Selayar. Temuan ini sejalan dengan pendapat Yuwana et al (2023) yang menyatakan bahwa tujuan utama penelitian dan pengembangan adalah menghasilkan suatu produk pembelajaran yang dinilai efektif serta dapat dimanfaatkan secara optimal di lingkungan sekolah [19].

Selanjutnya jika dilihat dari penelitian terdahulu, yakni penelitian yang dilakukan oleh Murtafiah et al (2025) dalam penelitiannya yang berjudul "Pengembangan Bahan Ajar Digital berbantuan Heyzine Flipbook pada Materi Teks Eksposisi Siswa Kelas V SDN Panaragan 1 Bogor". Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa penggunaan bahan ajar digital berbantuan heyzine flipbook sangat layak digunakan dalam pembelajaran pada materi teks eksposisi. Hal ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti, karena penelitian yang dilakukan oleh peneliti yaitu berusaha mengembangkan bahan ajar digital berbantuan heyzine flipbook untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa pada pembelajaran IPA kelas V sekolah dasar. Dipandang dari sisi lain, penelitian terdahulu memiliki keterkaitan dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti yaitu untuk mengembangkan bahan ajar digital berbantuan heyzine flipbook [10].

Lebih lanjut yaitu penelitian yang dilakukan oleh Wulan et al (2026) dalam penelitiannya yang berjudul "Pengembangan Bahan Ajar Digital IPAS Berbasis Flipbook untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas IV Sekolah Dasar". Penelitian tersebut menunjukkan bahwa bahan ajar digital berbasis ADDIE efektif meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Kesamaannya dengan penelitian ini terletak pada pengembangan bahan ajar digital yang mendukung berpikir kritis, sedangkan perbedaannya terdapat pada materi, jenjang kelas, dan penggunaan aktivitas berpikir kritis berbasis interpretasi, analisis, evaluasi, dan inferensi pada materi ekosistem kelas V [20].

Temuan penelitian ini memberikan implikasi bahwa penggunaan bahan ajar digital berbantuan heyzine flipbook dapat menjadi alternatif inovatif dalam pembelajaran IPA sekolah dasar untuk menciptakan pembelajaran yang lebih interaktif dan berpusat pada siswa. Integrasi video pembelajaran, kuis interaktif, LKPD, dan berbagai aktivitas belajar dalam bahan ajar digital membantu mengembangkan keterampilan berpikir kritis serta meningkatkan keaktifan siswa. Siswa tidak hanya menerima informasi, tetapi juga terlibat dalam kegiatan interpretasi, analisis, evaluasi, dan penarikan kesimpulan.

Bahan ajar digital berbantuan heyzine flipbook dapat membantu guru dalam menyajikan materi pembelajaran secara lebih menarik dan variatif sehingga proses pembelajaran menjadi lebih efektif dan tidak monoton. Terdapatnya peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa setelah menggunakan bahan ajar digital berbantuan heyzine flipbook ini disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu penggunaan media pembelajaran yang interaktif, penyajian materi yang disertai gambar dan video pembelajaran, adanya kuis interaktif dan LKPD, serta aktivitas pembelajaran yang dirancang sesuai dengan indikator keterampilan berpikir kritis siswa.

Penelitian ini berkontribusi pada pengembangan bahan ajar digital di sekolah dasar, khususnya materi ekosistem kelas V,

serta memperkuat bukti bahwa bahan ajar digital berbantuan Heyzine Flipbook efektif mendukung peningkatan keterampilan berpikir kritis. Temuan ini juga dapat menjadi acuan bagi guru dalam mengembangkan bahan ajar digital yang inovatif dan sesuai karakteristik siswa. Aktivitas berpikir kritis dan LKPD interaktif berperan dalam meningkatkan kemampuan analisis dan evaluasi, sedangkan video pembelajaran dan kuis interaktif mendukung kemampuan interpretasi dan inferensi melalui penyajian informasi yang konkret dan umpan balik pembelajaran.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan, maka peneliti dapat menyimpulkan bahwa:

1. Hasil analisis pengembangan bahan ajar digital melalui tahap analysis dalam model ADDIE, dapat diketahui bahwa pengembangan bahan ajar digital berbantuan heyzine flipbook pada materi ekosistem kelas V sekolah dasar memiliki dasar yang kuat dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran. Hal ini didukung oleh kesesuaian dengan kurikulum yang menekankan keterampilan berpikir kritis, adanya kebutuhan akan pembelajaran yang lebih interaktif karena masih dominannya pembelajaran berpusat pada guru, serta karakteristik peserta didik yang masih berada pada tahap operasional konkret. Dengan demikian, bahan ajar digital dinyatakan relevan dan layak dikembangkan untuk mendukung peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik dalam pembelajaran IPA.

2. Prototype yang dihasilkan memuat komponen pembelajaran yang lengkap, meliputi halaman sampul, petunjuk penggunaan, tujuan pembelajaran, materi yang disusun secara bertahap, video pembelajaran, kuis interaktif, LKPD digital, serta aktivitas berpikir kritis. Seluruh komponen tersebut diintegrasikan dalam satu platform sehingga memungkinkan pembelajaran yang lebih interaktif, menarik, dan mudah diakses oleh peserta didik.

3. Bahan ajar digital berbantuan heyzine flipbook dinyatakan sangat valid. Hal ini dapat dilihat berdasarkan hasil validasi ahli media dan ahli materi yang menunjukkan bahwa semua indikator penilaian berada pada kategori "D" dengan nilai koefisien validitas Gregory sebesar 1,0. Dengan demikian, bahan ajar digital berbantuan heyzine flipbook dinyatakan layak/valid digunakan dalam pembelajaran IPA kelas V sekolah dasar.

4. Tingkat kepraktisan bahan ajar digital berbantuan heyzine flipbook berada pada kategori sangat praktis. Hasil angket respons guru sebesar 92,31%, dan hasil angket respons peserta didik sebesar 87,5%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa bahan ajar digital mudah digunakan, menarik, serta membantu proses pembelajaran menjadi lebih interaktif dan bermakna.

5. Bahan ajar digital berbantuan heyzine flipbook dinyatakan efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Hasil uji independent sample t-test menunjukkan nilai signifikansi sebesar  $0,001 < 0,05$  sehingga terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Selain itu, nilai rata-rata posttest kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol, yaitu  $75,78\% > 57,66\%$ . Dengan demikian, bahan ajar digital berbantuan heyzine flipbook efektif digunakan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa pada pembelajaran IPA kelas V sekolah dasar.

Secara keseluruhan, pengembangan bahan ajar digital berbantuan heyzine flipbook tidak hanya menghasilkan produk yang valid, praktis, dan efektif, tetapi juga mampu mendukung pergeseran pembelajaran dari yang semula berpusat pada guru menjadi lebih berpusat pada peserta didik. Melalui integrasi video pembelajaran, kuis interaktif, LKPD digital, dan aktivitas berpikir kritis, peserta didik terlibat lebih aktif dalam proses pembelajaran sehingga keterampilan berpikir kritis dapat berkembang secara optimal.

Hasil penelitian ini memberikan implikasi praktis bahwa guru sekolah dasar dapat memanfaatkan bahan ajar digital berbantuan heyzine flipbook sebagai alternatif media pembelajaran untuk menciptakan pembelajaran IPA yang lebih interaktif, menarik, dan berpusat pada peserta didik. Selain itu, sekolah lain yang memiliki karakteristik serupa disarankan mengadopsi dan mengembangkan bahan ajar digital ini dengan menyesuaikan materi, kebutuhan peserta didik, serta ketersediaan sarana teknologi guna mendukung peningkatan keterampilan berpikir kritis secara berkelanjutan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah mendukung pelaksanaan penelitian ini, khususnya kepada kepala sekolah, guru, dan siswa kelas V yang telah berpartisipasi dalam penelitian. Penulis juga berterima kasih kepada para pembimbing dan pihak-pihak yang telah memberikan masukan serta dukungan selama proses penelitian dan penulisan artikel. Semoga penelitian ini dapat memberikan kontribusi positif bagi pengembangan pembelajaran IPA di sekolah dasar.

## References

- [1] F. Prafitasari, "Integration of Critical Thinking Skills in Science Learning Using Blended Learning System," *International Journal of Elementary Education*, vol. 5, no. 3, pp. 434–445, 2021, doi: 10.23887/ijee.v5i3.35788.
- [2] Y. Ghifari, E. Rienovita, and D. Amelia, "Penggunaan Augmented Reality untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dalam Pelajaran IPA," *Jurnal Education and Development*, vol. 13, no. 1, pp. 28–36, 2025, doi: 10.37081/ed.v13i1.6459.
- [3] A. Husna, N. Ilmi, and G. Gusmaneli, "Strategi Pembelajaran Berbasis Masalah dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik," *Jurnal Ilmu Pendidikan dan Matematika*, vol. 2, no. 2, pp. 76–86, 2025, doi: 10.62383/katalis.v2i2.1532.
- [4] S. Arinie and N. Azmah, "Komponen Modul Ajar dan Manfaatnya Bagi Guru dalam Meningkatkan Efektivitas

- Pembelajaran di Abad 21,” *Jurnal IHSAN Jurnal Pendidikan Islam*, vol. 3, no. 1, pp. 291–297, 2025, doi: 10.61104/ihsan.v3i1.498.
- [5] I. S. Wardani and E. Fiorintina, “Building Critical Thinking Skills of 21st Century Students through Problem Based Learning Model,” *Jurnal Pendidikan Indonesia*, vol. 12, no. 3, pp. 461–470, 2023, doi: 10.23887/jpiundiksha.v12i3.58789.
- [6] N. W. Sunarti, “Implementasi Keterampilan Berpikir Kritis dalam Perencanaan Pembelajaran di Era Pendidikan 4.0,” *EDUCATIONAL: Jurnal Inovasi Pendidikan dan Pengajaran*, vol. 4, no. 4, pp. 313–322, 2024, doi: 10.51878/educational.v4i4.3563.
- [7] OECD, *PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education*. Paris, France: OECD Publishing, 2023, doi: 10.1787/53f23881-en.
- [8] A. E. Pratiwi, H. Subiyantoro, and I. Sujono, “Digitalisasi Pembelajaran IPAS melalui Pengembangan Bahan Ajar KARSA-NUSA Berdiferensiasi untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis,” *Andragogi Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, vol. 5, no. 2, pp. 101–113, 2025, doi: 10.31538/adrg.v5i2.2289.
- [9] I. T. Nurdin, H. D. Putra, and W. Hidayat, “The Development of Problem Based Learning Google Sites-Assisted Digital Teaching Materials to Improve Students’ Mathematical Critical Thinking Ability,” (*JIML*) *Journal of Innovative Mathematics Learning*, vol. 6, no. 4, pp. 280–293, 2023, doi: 10.22460/jiml.v6i4.p18520.
- [10] P. S. Murtafiah, S. Budiana, and F. Anjaswuri, “Pengembangan Bahan Ajar Digital Berbantuan Heyzine Flipbook pada Materi Teks Eksposisi Siswa Kelas V SDN Panaragan 1 Bogor,” *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, vol. 10, pp. 270–283, 2025, doi: 10.23969/jp.v10i03.27775.
- [11] M. Nursekhah, S. Kusmana, Y. Gloriani, and J. Susilo, “Bahan Ajar Digital Teks Fabel Bermuatan Nilai-Nilai Karakter untuk Siswa SMP/MTs,” *Belajar Bahasa: Jurnal Ilmiah Program Studi Pendidikan*, vol. 10, no. 1, pp. 30–41, 2025, doi: 10.32528/bb.v10i1.3060.
- [12] R. M. Branch, *Instructional Design: The ADDIE Approach*. New York, NY, USA: Springer, 2009.
- [13] A. R. Hidayati, W. Fadly, and R. F. Ekapti, “Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran IPA Materi Bioteknologi,” *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, vol. 1, no. 1, pp. 34–48, 2021, doi: 10.21154/jtii.v1i1.68.
- [14] D. Iskandar, “Pengembangan Bahan Ajar Elektronik Modul Bahasa Indonesia pada Materi Teks Eksposisi di Kelas X SMAN 1 Palabuhan Ratu dan SMA Pasundan 1 Cimahi,” *Argopuro: Jurnal Multidisiplin Ilmu Bahasa*, vol. 2, no. 1, pp. 1–30, 2024, doi: 10.6734/argopuro.v2i1.2553.
- [15] I. N. Jannah, D. P. D. Hariyanti, and S. A. Prasetyo, “Efektivitas Penggunaan Multimedia dalam Pembelajaran IPA di SD,” *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, vol. 4, no. 1, pp. 54–59, 2020, doi: 10.23887/jisd.v4i1.24135.
- [16] F. I. Karengga and S. Suti’ah, “Analisis Tantangan Pengembangan Media dan Bahan Ajar Berbasis Teknologi dalam Peningkatan Literasi Digital Siswa MI,” *MUBTADI: Jurnal Pendidikan Ibtidaiyah*, vol. 6, no. 2, pp. 156–169, 2025, doi: 10.19105/mubtadi.v6i2.17153.
- [17] S. Yuwana, T. Indarti, and F. Faizin, *Metode Penelitian dan Pengembangan (Research & Development) dalam Pendidikan dan Pembelajaran*. Malang, Indonesia: UMM Press, 2023.
- [18] S. Famulaqih and A. Lukman, “Pengembangan Bahan Ajar Modul Pembelajaran,” *Karakter: Jurnal Riset Ilmu Pendidikan Islam*, vol. 1, no. 2, pp. 1–12, 2024, doi: 10.61132/karakter.v1i4.156.
- [19] S. Fatimah, S. Prasetyo, and E. Munastiwi, “Inovasi dalam Pengajaran IPA di Sekolah Dasar Melalui Penggunaan Teknologi Digital,” *MUBTADI: Jurnal Pendidikan Ibtidaiyah*, vol. 6, no. 1, pp. 15–27, 2024, doi: 10.19105/mubtadi.v6i1.14271.
- [20] D. A. Wulan, H. Marhadi, and T. Purwoningsih, “Pengembangan Bahan Ajar Digital IPAS Berbasis Flipbook untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas IV Sekolah Dasar,” *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, vol. 11, no. 1, pp. 138–157, 2026, doi: 10.23969/jp.v11i01.40519.