

# Pengembangan Buku Siswa Inovatif Dengan *Custom GPT Claymation* Pada Materi Harmoni Dalam Ekosistem Kelas 5 SD Untuk Meningkatkan Atensi, Kemampuan Berpikir Kreatif Dan Sikap Ilmiah Siswa

Rinatul Khumaimah

Universitas Negeri Surabaya

\*Correspondence author: [rinatulkhumaimah@mhs.unesa.ac.id](mailto:rinatulkhumaimah@mhs.unesa.ac.id)

## Article History

Received : 12 Agustus 2025

Accepted : 22 Oktober 2025

Published : 01 Januari 2026

## Keywords

CustomGPT Claymation

R&D

Kemampuan Berpikir Kreatif

Sikap Ilmiah

## Abstract

*Creativity and character are among the essential twenty-first-century competencies and constitute key educational goals in Indonesia. Therefore, both competencies should be systematically integrated into student textbooks at the elementary school level. In Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS, Integrated Natural and Social Sciences), creative thinking is conceptualized as a series of cognitive processes that generate creativity, which is manifested through students' science process skills. Meanwhile, character competence is reflected in the development of scientific attitudes cultivated through the acquisition of these process skills. However, before these competencies can be effectively developed, learners' attention serves as a fundamental prerequisite for successful learning. A preliminary field study involving 169 fifth-grade elementary school students identified significant challenges in IPAS learning related to creative thinking and scientific attitudes. The initial assessment of creative thinking revealed that the proportions of students achieving a score of 3 were 19.52% for Fluency 1, 17.70% for Fluency 2, 20.11% for Flexibility, and 16.56% for Originality. Furthermore, questionnaire results indicated that only 28.99%, 23.07%, 27.21%, and 14.20% of students consistently demonstrated the scientific attitudes of curiosity, willingness to speculate, perseverance, and resilience, respectively. These findings indicate that both creative thinking skills and scientific attitudes remain at a relatively low level. Consequently, there is a pressing need to develop student textbooks as instructional resources that effectively foster learners' attention while simultaneously promoting creative thinking and scientific attitudes in IPAS learning.*

## Pendahuluan

Pendidikan di Indonesia dewasa ini tidak hanya dihadapkan pada tuntutan kehidupan lokal dan nasional saja, melainkan juga dihadapkan pada tantangan kehidupan global. Dalam Undang-undang Republik Indonesia No. 20 tahun 2023 tentang Sistem Pendidikan Nasional disebutkan dalam poin C bahwasannya sistem pendidikan nasional harus mampu menjamin pemerataan kesempatan pendidikan, peningkatan mutu serta relevansi dan efisiensi manajemen pendidikan untuk menghadapi tantangan sesuai dengan tuntutan perubahan kehidupan lokal, nasional, dan global sehingga perlu dilakukan pembaharuan pendidikan secara terencana, terarah, dan berkesinambungan (Kemendikbud, 2003). Globalisasi yang



ditandai dengan semakin pesatnya kemajuan teknologi telah mempengaruhi berbagai aspek kehidupan masyarakat dunia. Akses informasi yang tanpa batas menjadikan interaksi sosial mendunia sehingga daya saing semakin meningkat (Sembiring, 2022; Susmayati et al., 2023; Wu, 2023). Globalisasi sebagai tantangan global pendidikan maka sangat penting membekali peserta didik dengan kompetensi global dan keterampilan abad 21.

Kompetensi global sebagaimana disebutkan oleh Michael Fullan “.....these six global competencies: character, citizenship, collaboration, communication, creativity, and critical thinking”. Kompetensi global merupakan kemampuan yang dibutuhkan di era globalisasi terdiri atas 6 kemampuan global yaitu karakter, cinta tanah air, kolaborasi, komunikasi, kreativitas, dan berpikir kritis (Fullan et al., 2018). Keenam kompetensi global tersebut merupakan kemampuan yang digunakan untuk beradaptasi dan bersaing di tingkat global yang berisikan kemampuan kerjasama tim di lingkup global, adaptasi teknologi dan inovasi, serta menghargai perbedaan budaya dan bahasa. Sementara itu, keterampilan abad 21 merupakan keterampilan yang digunakan untuk bisa sukses di era globalisasi saat ini. Sebagaimana disebutkan dalam Delors Report (1996) dari International Commission on Education for the Twenty-first Century, keterampilan abad 21 terdiri atas empat visi pembelajaran antara lain; learning to know, learning to do, learning to be dan learning to live together (Asri et al., 2023). Esensi kreativitas terdapat pada visi learning to do sebagai kemampuan adaptasi global melalui berpikir kritis, pemecahan masalah, dan berpikir kreatif. Urgensi kompetensi global dan keterampilan abad 21 merupakan jalinan erat yang saling mempengaruhi pada pendidikan saat ini, sehingga pelaksanaan pembelajaran saat ini tidak hanya tentang literasi tradisional yaitu membaca dan menulis, melainkan juga pengembangan keterampilan berpikir siswa (Chusna et al., 2024) serta pengembangan karakter.

Pendidikan sains dalam IPAS di Sekolah Dasar memegang peran yang sangat penting dalam mengembangkan kreativitas dan sikap ilmiah siswa (Yunita et al., 2025). Dalam IPAS terkandung dua elemen yang menjadi patokan dalam capaian pembelajaran yaitu elemen pemahaman IPAS dan elemen keterampilan proses IPAS (Kemendikbud, 2022). Elemen pemahaman IPAS merupakan pengetahuan IPAS yang meliputi fakta, konsep, hukum, teori, prinsip dan model yang digunakan ilmuwan sedangkan keterampilan proses IPAS merupakan sebuah proses intensional dalam melakukan diagnosa terhadap situasi, memformulasikan permasalahan, mengkritisi suatu eksperimen dan menemukan dari alternatif-alternatif yang ada, mencari opini yang dibangun berdasarkan informasi yang kurang lengkap, merancang investigasi, menemukan informasi, menciptakan model, mendebat rekan sejawat menggunakan fakta, serta membentuk argumen yang koheren. Kedua elemen tersebut harus diintegrasikan dalam pelaksanaan pembelajaran dan peranbngkat pendukung pembelajaran. Kreativitas dan sikap ilmiah termanifestasi dalam kedua elemen IPAS tersebut. Dalam keterampilan proses sains yang meliputi aktivitas siswa mengamati, memprediksi, mengeksplorasi, menganalisis, mengevaluasi, dan mengkomunikasikan hasil terdapat dimensi sikap yang menyertainya yaitu rasa ingin tahu, spekulatif, pantang menyerah, dan tanggung jawab. Hal ini menunjukkan bahwa dalam pembelajaran kreatif dapat mendorong sikap ilmiah siswa (Asiani et al., 2021; Singh, 2016; Yildiz & Guler Yildiz, 2021)

Penelitian yang dilakukan oleh Aschner Roseli menemukan bahwa aspek kreativitas belum diperhatikan dalam konteks di mana individu, produk, atau proses kreatif beroperasi. Konteks tersebut antara lain lingkungan fisik, sosial, atau budaya yang memengaruhi perwujudan kreativitas menjadikan kurangnya stimulasi kreativitas (Aschner Rosselli et al., 2025). Penelitian yang dilakukan oleh Ikhsan menemukan bahwa kreativitas siswa masih belum berkembang serta hilangnya rasa ingin tahu dan tanggung jawab (Ikhsan et al., 2025). Penelitian oleh Zuhaida menemukan rendahnya kemampuan inkuiri sebagai wujud proses kreatif siswa (Zuhaida & Yustiana, 2023). Penelitian Hariri menemukan bahwa pembelajaran IPAS hanya terfokus pada pemahaman konsep-konsep sains dan kurang mengembangkan sikap ilmiah siswa (Hariri, 2024).

Disamping itu semua, dalam sebuah pembelajaran dengan beragam tujuan pembelajarannya, aspek penting yang sangat berperan adalah atensi siswa. Atensi akan menentukan motivasi dan motivasi memperkuat minat belajar siswa. Dalam teori pemrosesan informasi yang dicetuskan oleh Robert M. Gagne disebutkan bahwasannya belajar merupakan pemrosesan informasi materi yang disampaikan dalam pembelajaran. Pemrosesan informasi pembelajaran tersebut dimulai dari stimulus (penyampaian materi) yang ditangkap oleh sensory memory (alat indra siswa; melihat melalui mata dan mendengarkan melalui telinga). Informasi yang ditangkap oleh alat Indera akan diseleksi melalui perhatian siswa. Pada tahap ini informasi yang mendapatkan perhatian siswa akan diteruskan kedalam short term memory sedangkan informasi yang tidak mendapatkan perhatian siswa akan dibuang. Hasil seleksi informasi yang sudah masuk pada short term memory disebut persepsi dan akan semakin kuat tertanam dalam ingatan siswa Ketika mengalami rehearsal (pengulangan). Persepsi yang semakin meningkat tersebut akan dimasukkan kedalam long term memory dan dapat dipanggil sewaktu-waktu Ketika informasi dibutuhkan melalui retrieval dengan strategi tertentu. Dalam pemrosesan informasi tersebut perlu digarisbawahi bahwasannya stimulus yang ditangkap oleh sensor memori hanya akan diteruskan dalam ingatan siswa jika mendapatkan perhatian (attention). Media pembelajaran merupakan salah satu cara untuk menarik atensi siswa selama proses pembelajaran. Sehingga penting bagi guru untuk menggunakan media yang menarik perhatian siswa. Media pembelajaran menjadi sarana penting selama proses pembelajaran yaitu sebagai perantara penyampaian guru yang masih abstrak sehingga mudah untuk dinalar oleh peserta didik (Nisa et al., 2023; Risda et al., 2023; Suryana et al., 2022; Wulandari & Krismiyati, 2024)

Buku merupakan salah satu media pembelajaran. Buku siswa merupakan perangkat pembelajaran penting di Sekolah Dasar yang membantu siswa memperoleh informasi, mendorong kemampuan berpikir, dan pengembangan karakter siswa (Hikmawan et al., 2025). Penelitian yang dilakukan oleh Fenny Rizki Amelia dkk menemukan bahwa sebanyak 47,83% siswa menyatakan sangat setuju terhadap pernyataan-pernyataan yang menggambarkan penggunaan sumber belajar yang bervariasi. Selain itu, 34,78% siswa lainnya memilih setuju, menunjukkan bahwa sebagian besar siswa merasa terbantu dengan pendekatan yang dilakukan guru. Meskipun demikian, terdapat pula 13,48% siswa yang merasa tidak puas, serta 3,91% yang menyatakan sangat tidak setuju terhadap efektivitas bahan ajar (Amelia et al., 2025). Hal ini diperkuat dengan studi pendahuluan yang dilakukan oleh Rinatul Khumaimah kemampuan berpikir kreatif dan sikap ilmiah yang melibatkan 169 siswa kelas 5 SD menemukan tantangan dalam pembelajaran IPAS. Berdasarkan hasil tes awal tentang kemampuan berpikir kreatif diketahui prosentase fluency 1 dengan kategori 3 sebesar 19,52 %, fluency 2 dengan kategori 3 sebesar 17,7 %, flexibility dengan kategori 3 sebesar 20,11 %, dan originality dengan kategori 3 sebesar 16,56 %. Sedangkan Berdasarkan hasil kuosioner sikap ilmiah siswa tersebut diketahui bahwa siswa yang benar benar memiliki karakter rasa ingin tahu, spekulatif, pantang menyerah dan gigih secara berturut-turut adalah 28,99%, 23,07%, 27,21% dan 14,20%. Angka tersebut masih dalam kategori rendah sehingga dibutuhkan pengembangan buku siswa sebagai perangkat pembelajaran yang dapat mengakomodir kemampuan berpikir kreatif dan sikap ilmiah siswa.

Perkembangan teknologi saat ini mempunyai dampak positif dalam bidang pendidikan. Adanya kecerdasan buatan (AI) memungkinkan guru untuk mengembangkan materi pembelajaran dengan menarik, adaptif dengan kebutuhan pembelajaran dan kebutuhan siswa, serta menyenangkan (Alwi et al., 2025). Salah satu produk AI adalah CustomGPT Claymotion yang membantu dalam desain buku siswa dengan menggunakan animasi yang menarik sehingga dapat membantu pengembangan kreativitas dan sikap ilmiah siswa. Pengembangan buku siswa inovatif melalui CustomGPT Claymotion pada materi Harmoni Dalam Ekosistem merupakan hal baru yang masih jarang dilakukan serta sesuai dengan tren perkembangan teknologi saat ini. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan buku siswa menggunakan desain 4D terbatas pada tiga tahapan yaitu Define, Design, dan Develop. Sehingga dibutuhkan penelitian lanjutan dalam rangka implementasi untuk mengetahui tingkat kepraktisan dan keefektifan buku siswa inovatif

melalui CustomGPT Claymotion pada materi harmoni dalam ekosistem kelas 5 SD untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan sikap ilmiah siswa.

## Metode

Desin pengembangan buku siswa inovatif pada materi Harmoni dalam Ekosistem melalui CustomGPT Claymotion menggunakan design 4D (*Define, Design, Development* dan *Dissemination*) yang dikembangkan oleh S. Thiagarajan, Dorothy S. Semmel, dan Melvyn I. Semmel pada tahun 1974 (Lawhon, 1976; Mesra, 2023). Peneliti memilih design penelitian 4D dengan asumsi bahwa model 4D bersifat sistematis, prosedur yang jelas sehingga memudahkan dalam berinovasi dengan produk baru serta melakukan pengembangan produk lama menjadi lebih baik, praktis, lengkap dan efektif. Tahapan rancangan design penelitian 4D tersebut antara lain sebagai berikut;

### *Define*

Tahap Define merupakan tahap analisis kebutuhan pengembangan yang dibutuhkan dalam penentuan syarat-syarat pengembangan produk sesuai dengan kebutuhan pengguna. Dalam hal ini adalah pengembangan buku siswa yang mendukung peningkatan kemampuan berpikir kreatif dan sikap ilmiah siswa SD/MI. Pada tahap define terdapat 5 tahapan sistematis antara lain; front end analysis, learner analysis, concept analysis, task analysis, dan specify instructional analysis.

#### 1) Analisis ujung depan (*front-end analysis*)

Peneliti berusaha memahami, menemukan masalah, serta mengidentifikasi masalah inti dalam buku siswa di SD maupun MI sehingga diketahui bahwa sangat dibutuhkan adanya pengembangan produk pendidikan yang berupa pengembangan buku siswa sebagai solusi permasalahan penelitian.

#### 2) Analisis siswa (*learner analysis*)

Dilakukan dengan mengamati karakteristik peserta didik yang terkait dengan variabel penelitian sebagai dasar dalam mendesain pengembangan produk pembelajaran yang akan dikembangkan. Data survey dan literatur yang didapatkan pada tahap front-end analysis kemudian dilakukan analisis deskriptif yang bersifat interaktif sehingga diperoleh karakteristik siswa tentang tingkat kemampuan berpikir kreatif dan sikap ilmiah siswa.

#### 3) Analisis tugas (*task analysis*)

Analisis tugas sebagai dasar bagi konstruksi alat ukur dan desain materi ajar dilakukan dengan menentukan indikator kemampuan berpikir kreatif dan sikap ilmiah yang akan dicapai sebagai dasar dalam penyusunan asesmen pembelajaran dalam buku siswa. Analisis tugas merupakan gambaran dari keseluruhan materi pembelajaran dan membantu menentukan media yang akan digunakan.

4) Analisis konsep (*concept analysis*)

Merupakan identifikasi materi pokok yang akan disampaikan dalam buku siswa sehingga diketahui konsep yang relevan dalam implementasi model. Analisis konsep digunakan untuk menentukan materi dalam proses pengembangan.

5) Perumusan tujuan pembelajaran (*specifying instructional objectives*)

Perumusan tujuan pembelajaran dilakukan dengan mengonversikan hasil analisis siswa, analisis konsep, dan analisis task menjadi satu tujuan pembelajaran khusus. Perumusan tujuan pembelajaran khusus tersebut merupakan gambaran atas kebutuhan lapangan sehingga dijadikan dasar dalam pengembangan buku siswa. Kumpulan objek tersebut sekaligus sebagai acuan dalam penyusunan tes dan perancangan produk berupa buku siswa yang selanjutnya diintegrasikan ke dalam materi dan perangkat pembelajaran yang akan digunakan.

### **Design**

Dalam tahapan ini, peneliti sudah sampai pada tahap pembuatan produk awal (*prototype*) atau rancangan produk yaitu buku siswa inovatif melalui CustomGPT Claymotion materi harmoni dalam ekosistem kelas 5 SD.

- 1) Penyusunan standar tes (*criterion-test construction*). Penyusunan standar tes dilakukan dengan melihat spesifikasi tujuan pembelajaran dan hasil analisis siswa sehingga melahirkan kisi-kisi tes hasil belajar. Pengembangan tes disusun dengan mempertimbangkan tingkat kognitif siswa. Tes tersebut selanjutnya digunakan mengetahui kemampuan awal dan akhir siswa.
- 2) Pemilihan media (*media selection*) dilakukan dengan mempertimbangkan ketersesuaian media dengan karakteristik materi dan tujuan pembelajaran yang meliputi pemilihan gambar yang diletakkan dalam buku siswa.
- 3) Pemilihan format (*format selection*) dilakukan dengan mengamati format-format yang telah ada dan menetapkan format baru dalam buku siswa yang akan dikembangkan. Format yang dimaksudkan adalah design buku, pilihan Bahasa, dan tahapan aktivitas siswa.
- 4) Membuat rancangan awal (*initial design*) sesuai dengan format yang dipilih.

### **Develop**

Merupakan tahap pengembangan dalam menghasilkan produk pengembangan, yang meliputi dua tahap;

- 1) Validasi ahli/praktisi (*expert appraisal*) merupakan penilaian yang dilakukan oleh para ahli atau praktisi dibidangnya tentang kevalidan dan kepraktisan produk pembelajaran dan dilakukan oleh ahli teknologi pembelajaran, ahli bidang studi pada mata pelajaran yang sama, ahli evaluasi hasil belajar. Penilaian kevalidan dan kepraktisan tersebut meliputi aspek format, bahasa, ilustrasi dan isi atau panduan penggunaan buku siswa. Masukan masukan dari para validator sangat berguna dalam perbaikan buku siswa yang dikembangkan. Berdasarkan masukan validator pula produk buku siswa akan direvisi untuk menghasilkan produk pengembangan lebih tepat, efektif, mudah digunakan, serta memiliki kualitas yang tinggi.
- 2) Uji coba pengembangan (*developmental testing*) merupakan implementasi buku siswa yang dikembangkan pada sasaran subjek yang sesungguhnya untuk mendapatkan umpan balik berupa respons, reaksi, komentar peserta didik, dan para pengamat terhadap produk pembelajaran yang telah disusun. Terdapat dua tahap yaitu uji coba terbatas dan uji coba secara luas. Pada saat uji coba terbatas ini dikumpulkan beberapa data yang meliputi data respon, reaksi atau komentar dari sasaran pengguna model. Hasil uji coba terbatas digunakan untuk memperbaiki produk. Setelah produk diperbaiki kemudian diujikan kembali secara luas sampai memperoleh hasil yang efektif.

Thiagarajan, dkk. menyatakan bahwa pelaksanaan uji coba, revisi dan uji coba kembali terus dilakukan hingga diperoleh perangkat yang konsisten dan efektif. Terdapat empat tahap dalam developmental testing antara lain sebagai berikut;

- a) Revisi model dengan mempertimbangkan masukan dari para validator.
- b) Melakukan uji coba terbatas pada pembelajaran di kelas. *Initial testing* (pengujian awal) dilakukan dalam kelompok kecil secara langsung dengan pengembang model. Siswa dalam tahap uji coba awal diseleksi oleh guru. Data yang dikumpulkan dalam tahap ini berbentuk data kualitatif meliputi tanggapan, reaksi, dan komentar yang digunakan untuk merevisi setelah pelaksanaan uji coba.
- c) Melakukan perbaikan model berdasarkan hasil uji coba terbatas.
- d) Melakukan pengimplementasian model pada skala luas. Selama proses implementasi, dilakukan uji efektivitas model dan perangkatnya. Pengujian efektivitas dapat dilakukan melalui eksperimen dan Penelitian Tindakan Kelas (PTK). Jika dilakukan dengan eksperimen maka peneliti membandingkan hasil belajar pada kelompok pengguna model dan kelompok yang tidak menggunakan model. Apabila hasil belajar kelompok pengguna model lebih bagus dari kelompok yang tidak menggunakan model maka dapat dinyatakan model tersebut efektif. Jika dilakukan melalui PTK maka peneliti mengukur kompetensi sebelum dan sesudah pembelajaran. Apabila hasil post-test lebih baik dari sebelumnya, maka model pembelajaran yang dikembangkan dinyatakan efektif.

### **Desseminate**

Dilakukan melalui beberapa tahap berikut;

#### **1) *Validation testing***

*Validation testing* dilakukan setelah merevisi tahap uji coba skala luas dengan sasaran yang sesungguhnya. Selama proses implementasi dilakukan pengukuran ketercapaian kemampuan berpikir kreatif dan sikap ilmiah siswa untuk mengetahui efektivitas buku siswa yang dikembangkan.

#### **2) *Packaging***

*Packaging* atau pencetakan produk dalam jumlah banyak merupakan pemasaran buku siswa dan dilakukan hanya jika respon sasaran pengguna sudah. Pemasaran tersebut memiliki sasaran pengguna yang lebih luas.

#### **3) *Diffusion and Adapting***

Setelah melewati tahap packaging maka buku tersebut didistribusikan secara luas agar dapat diserap (difusi) atau dipahami orang serta digunakan (diadopsi) pada kelas mereka.

## **Hasil**

### **Tahap Define: Dasar Kebutuhan Pengembangan**

Tahap define dilaksanakan melalui analisis awal, analisis karakteristik siswa, analisis tugas, analisis konsep, dan perumusan tujuan pembelajaran. Analisis awal menunjukkan perlunya buku siswa IPAS yang tidak hanya menyajikan pengetahuan faktual, tetapi juga memuat aktivitas yang menstimulasi kemampuan berpikir kreatif dan sikap ilmiah. Materi yang dipilih adalah Harmoni dalam Ekosistem pada fase C karena materi tersebut menyediakan konteks untuk mengamati hubungan antarkomponen ekosistem, mengajukan pertanyaan, menyusun prediksi, memecahkan masalah, dan mengomunikasikan hasil.



Studi pendahuluan melibatkan 169 siswa kelas V di SDI Al-Haddad Kedungjambe dan MI Islamiyah Syafi'iyah Jatirogo. Pada pengukuran awal kemampuan berpikir kreatif, proporsi siswa yang memperoleh skor 3 pada indikator fluency 1, fluency 2, flexibility, dan originality masing-masing sebesar 19,52%, 17,70%, 20,11%, dan 16,56%. Pada kuesioner sikap ilmiah, proporsi siswa yang menunjukkan rasa ingin tahu, sikap spekulatif, pantang menyerah, dan kegigihan masing-masing sebesar 28,99%, 23,07%, 27,21%, dan 14,20%. Data tersebut digunakan sebagai dasar penentuan kebutuhan dan karakteristik produk; data ini bukan hasil uji efektivitas buku yang dikembangkan.

Berdasarkan analisis tugas dan konsep, buku diarahkan untuk memadukan elemen pemahaman IPAS dengan keterampilan proses. Keterampilan proses yang diakomodasi meliputi mengamati fenomena menggunakan pancaindra; mengajukan pertanyaan dan membuat prediksi; merencanakan serta melaksanakan penyelidikan; memproses, menganalisis, dan menyajikan data; mengevaluasi dan merefleksikan temuan; serta mengomunikasikan hasil.

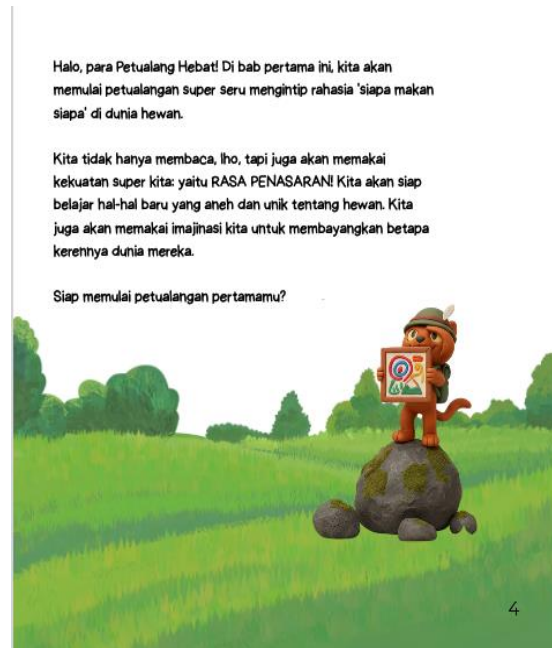
### Tahap *Design*: Struktur dan Karakteristik Buku Siswa

Rancangan buku disesuaikan dengan Capaian Pembelajaran IPAS fase C. Konten Harmoni dalam Ekosistem mencakup pengelompokan hewan berdasarkan jenis makanan, rantai makanan, jaring-jaring makanan, perpindahan energi, interaksi antarmakhluk hidup, dan keseimbangan ekosistem. Konten tersebut disusun ke dalam enam bagian kegiatan, yaitu Materi Bahan Bacaan, Ayo Mengamati, Ayo Mencari Tahu, Ayo Berkreasi, Ayo Merefleksi, dan Ayo Sampaikan. Setiap bagian dipasangkan dengan indikator kemampuan berpikir kreatif dan sikap ilmiah sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Integrasi indikator kemampuan berpikir kreatif dan sikap ilmiah dalam buku siswa

| Bagian buku         | Indikator kemampuan berpikir kreatif                                            | Indikator sikap ilmiah                 |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Materi Bahan Bacaan | Penggunaan pemahaman yang tidak biasa ( <i>unusual uses</i> )                   | Rasa ingin tahu                        |
| Ayo Mengamati       | Menemukan masalah ( <i>problem finding</i> )                                    | Rasa ingin tahu dan gigih              |
| Ayo Mencari Tahu    | Pemecahan masalah ilmiah kreatif ( <i>creative scientific problem-solving</i> ) | Rasa ingin tahu, spekulatif, dan gigih |
| Ayo Berkreasi       | Imajinasi ilmiah ( <i>scientific imagination</i> )                              | Gigih dan berpikiran terbuka           |
| Ayo Merefleksi      | Perancangan produk kreatif ( <i>creative product design</i> )                   | Berpikiran terbuka dan gigih           |
| Ayo Sampaikan       | Penggunaan pemahaman yang tidak biasa ( <i>unusual uses</i> )                   | Berpikiran terbuka dan gigih           |

Materi bacaan ditempatkan sebagai landasan pengetahuan sebelum siswa memasuki kegiatan pengamatan dan pemecahan masalah. Setiap bagian diawali prolog yang dibawakan oleh tokoh Harbe, Karni, atau Omni. Contoh tampilan prolog dan bahan bacaan ditunjukkan pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Contoh prolog dan bahan bacaan dalam buku siswa yang dikembangkan

Bagian Ayo Mengamati memuat gambar dan lembar pengamatan yang mengarahkan siswa untuk mengidentifikasi persamaan, perbedaan, hubungan, atau masalah pada suatu fenomena. Salah satu contoh kegiatan meminta siswa membandingkan dua jaring-jaring makanan dan menjelaskan akibat perubahan komponen di dalamnya (Gambar 2).



**Gambar 2.** Contoh kegiatan Ayo Mengamati

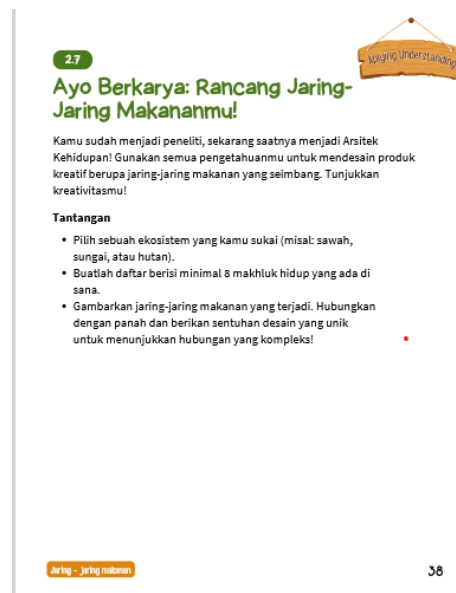
Bagian Ayo Mencari Tahu memandu siswa melakukan pemecahan masalah melalui pertanyaan pengarah dan kegiatan penyelidikan sederhana. Pertanyaan yang digunakan antara lain menelusuri aliran energi, memperkirakan akibat kepunahan satu jenis hewan, serta menjelaskan peran manusia dalam menjaga atau mengganggu jaring-jaring makanan. Contoh kegiatan ini disajikan pada Gambar 3.





**Gambar 3.** Contoh kegiatan Ayo Mencari Tahu dan penyelidikan sederhana

Bagian Ayo Berkreasi menjadi ruang utama bagi siswa untuk menghasilkan produk berdasarkan pemahamannya. Pada contoh yang dikembangkan, siswa diminta merancang jaring-jaring makanan yang seimbang dan menyajikannya sebagai produk kreatif (Gambar 4).



**Gambar 4.** Contoh kegiatan Ayo Berkreasi

Setelah menghasilkan produk, siswa diarahkan untuk meninjau kembali karya, memeriksa kesesuaiannya dengan konsep, memperbaiki bagian yang belum tepat, dan mempresentasikan hasilnya. Tahap ini ditempatkan pada bagian Ayo Merefleksi dan Ayo Sampaikan sebagaimana diperlihatkan pada Gambar 5.

28

### Ayo Tinjau Ulang!



Karya yang hebat lahir dari masukan yang hebat! Di tahap ini, kita akan memeriksa kembali ide kita dengan pikiran terbuka, meminta saran dari teman, dan menyempurnakan pemahaman kita bersama

#### Bagaimana caranya?

- Tukarkan gambar jaring-jaring makanan yang telah kamu buat dengan teman sebangku.
- Periksa karya temanmu: Apakah semua hubungan sudah benar? Apakah ada jalur makanan lain yang mungkin terlewat? Berikan satu saran perbaikan!
- Setelah mendapatkan kembali karyamu, perbaiki berdasarkan masukan dari temanmu.

29

### Ayo Sampaikan!



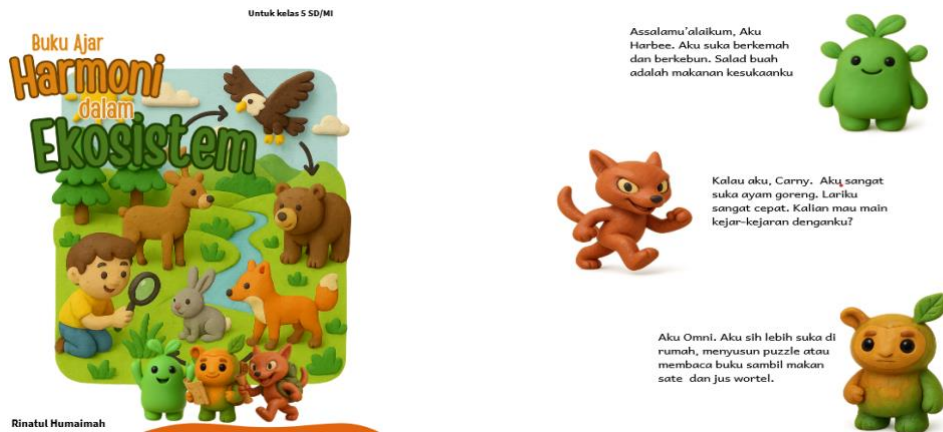
Pengetahuanmu sangat berharga, ayo bagikan! Latihlah kepercayaan dirimu untuk memaparkan hasil karyamu. Dengan menjelaskan idemu, kamu akan semakin paham, dan temanmu pun akan belajar hal baru. Dengarkan juga presentasi temanmu dengan pikiran terbuka!

Jaring - jaring makanan

39

### Gambar 5. Contoh kegiatan Ayo Merefleksi dan Ayo Sampaikan

Ilustrasi buku dibuat melalui CustomGPT dengan gaya claymation agar karakter dan objek memiliki tampilan tiga dimensi yang relatif seragam. Tiga tokoh utama yang digunakan adalah Harbe, seekor herbivor; Karni, seekor karnivor; dan Omni, seekor omnivor. Sampul dan desain tokoh ditunjukkan pada Gambar 6



(a) Sampul buku

(b) Tokoh Harbe, Karni, dan Omni

**Gambar 6.** Desain visual buku: (a) sampul buku dan (b) tiga tokoh utama

## Tahap *Develop*: Validasi Ahli

Produk awal selanjutnya dinilai oleh dua validator, yaitu seorang ahli materi dan seorang ahli media. Penilaian dilakukan menggunakan instrumen berskala empat poin, kemudian skor dikonversi ke skala 0–100. Ahli materi menilai kesesuaian tujuan pembelajaran, relevansi dan pengemasan materi, interaktivitas, visual, serta bahasa. Ahli media menilai ukuran buku, desain sampul, tata letak, dan penyajian visual. Hasil validasi disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil validasi buku siswa Harmoni dalam Ekosistem

| Validator   | Aspek utama yang dinilai                                                              | Skor maksimum | Skor diperoleh | Kategori     |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|--------------|
| Ahli materi | Tujuan pembelajaran, relevansi, interaktivitas, pengemasan materi, visual, dan bahasa | 100           | 89             | Valid        |
| Ahli media  | Ukuran, desain sampul, tata letak isi, dan penyajian visual                           | 100           | 92             | Sangat valid |

Skor 89 dari ahli materi menempatkan produk dalam kategori valid, sedangkan skor 92 dari ahli media menempatkannya dalam kategori sangat valid. Masukan utama validator adalah agar ilustrasi dan contoh yang digunakan lebih dekat dengan lingkungan sekitar siswa. Dengan demikian, validasi pada tahap ini mendukung kelayakan awal materi dan media, tetapi belum memberikan bukti mengenai kepraktisan penggunaan maupun efektivitas produk terhadap atensi, kemampuan berpikir kreatif, dan sikap ilmiah siswa.

## Discussion

### Keselarasan Produk dengan Pembelajaran IPAS Fase C

Temuan utama penelitian ini adalah tersusunnya buku siswa Harmoni dalam Ekosistem yang memadukan konten IPAS fase C, keterampilan proses, indikator berpikir kreatif, dan sikap ilmiah dalam satu rangkaian kegiatan. Integrasi tersebut penting karena pembelajaran IPAS tidak cukup berhenti pada penguasaan fakta dan konsep. Siswa juga perlu memperoleh kesempatan untuk mengamati, mempertanyakan, menyelidiki, mengolah informasi, mengevaluasi temuan, dan mengomunikasikan hasil. Dengan menempatkan proses tersebut dalam struktur buku, produk yang dikembangkan berupaya menjadikan keterampilan proses sebagai bagian dari pengalaman belajar, bukan sekadar tambahan setelah materi selesai dipelajari.

Keterkaitan antara berpikir kreatif dan keterampilan proses sains juga memiliki dasar konseptual. Aktivitas menemukan masalah, menyusun dugaan, mengembangkan lebih dari satu kemungkinan jawaban, serta merancang produk menuntut siswa menggunakan proses kognitif yang melampaui kegiatan mengingat. Hal ini sejalan dengan Yildiz dan Yildiz (2021), yang menunjukkan adanya hubungan antara berpikir kreatif dan keterampilan proses sains. Meskipun demikian, keselarasan konseptual tersebut belum dapat diperlakukan sebagai bukti bahwa buku telah meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa karena penelitian ini belum memasuki uji implementasi.

### Urutan Aktivitas sebagai Penyangga Proses Kreatif

Urutan Materi Bahan Bacaan–Ayo Mengamati–Ayo Mencari Tahu–Ayo Berkreasi–Ayo Mereflesi–Ayo Sampaikan membentuk alur dari pemerolehan informasi menuju produksi dan komunikasi gagasan. Materi bacaan menyediakan pengetahuan awal yang diperlukan siswa untuk mengenali persoalan. Tahap pengamatan dan pencarian informasi membantu siswa mengumpulkan bukti, sedangkan kegiatan berkreasi memberi ruang untuk menghasilkan rancangan atau solusi. Kegiatan refleksi dan penyampaian kemudian mendorong siswa memeriksa kembali hasilnya dan menjelaskan alasan yang mendasari produk tersebut.

Alur ini mempunyai korespondensi dengan tahapan persiapan, inkubasi, iluminasi, dan verifikasi dalam proses kreatif yang dikemukakan Wallas (1926), walaupun penelitian ini belum mengukur bagaimana setiap tahap berlangsung pada siswa.

Pengintegrasian sikap ilmiah pada setiap aktivitas juga memperjelas karakter yang diharapkan selama proses belajar. Rasa ingin tahu diperlukan ketika siswa mengamati dan mengajukan pertanyaan; sikap spekulatif muncul ketika siswa membangun prediksi; kegigihan dibutuhkan ketika mereka menyelidiki dan memperbaiki karya; sedangkan keterbukaan terhadap gagasan berperan pada saat refleksi dan komunikasi. Dengan demikian, sikap ilmiah tidak hanya disampaikan sebagai definisi, tetapi diterjemahkan menjadi perilaku yang diharapkan muncul pada kegiatan tertentu.

### **Kontribusi Visual Claymation dan CustomGPT**

Pemanfaatan CustomGPT dalam penelitian ini terutama berfungsi sebagai dukungan produksi visual. Gaya claymation memungkinkan ilustrasi hewan, lingkungan, dan tokoh naratif disajikan dengan karakter visual yang relatif konsisten. Harbe, Karni, dan Omni juga berfungsi sebagai pengikat antarbab sehingga penyampaian materi tidak sepenuhnya berbentuk uraian ekspositoris. Penggunaan tokoh dan prolog tersebut berpotensi membantu siswa memusatkan perhatian pada informasi penting dan mengikuti alur buku. Potensi tersebut dapat dijelaskan melalui teori pemrosesan informasi: informasi yang diterima indra perlu memperoleh perhatian sebelum diproses lebih lanjut dalam memori kerja (Suryana et al., 2022). Temuan Wulandari dan Krismiyati (2024) juga menegaskan relevansi media visual terhadap atensi peserta didik. Akan tetapi, penelitian ini belum menggunakan instrumen pengukuran atensi. Oleh sebab itu, tampilan claymation hanya dapat dinyatakan sebagai karakteristik desain yang ditujukan untuk menarik perhatian, bukan sebagai media yang telah terbukti meningkatkan atensi siswa. Kecerdasan buatan dalam pengembangan ini tidak menggantikan pertimbangan pedagogis peneliti. Penentuan capaian pembelajaran, pemilihan konsep, penyusunan aktivitas, dan integrasi indikator tetap dilakukan berdasarkan kebutuhan pembelajaran. CustomGPT digunakan untuk membantu menghasilkan ilustrasi, serupa dengan pemanfaatan AI sebagai pendukung pengembangan bahan ajar yang dibahas oleh Alwi et al. (2025). Karena itu, kontribusi teknologi terletak pada efisiensi dan konsistensi produksi visual, sedangkan mutu pembelajaran tetap bergantung pada akurasi isi, kualitas tugas, arahan guru, dan kesesuaian produk dengan karakteristik siswa.

### **Makna Hasil Validasi**

Skor ahli materi sebesar 89 dan ahli media sebesar 92 menunjukkan bahwa produk awal telah memenuhi kriteria kelayakan yang digunakan dalam penelitian. Skor media yang sedikit lebih tinggi menunjukkan bahwa aspek ukuran, desain sampul, tata letak, dan penyajian visual memperoleh penilaian lebih kuat daripada keseluruhan aspek materi. Saran untuk mendekatkan ilustrasi dengan lingkungan siswa menunjukkan bahwa konsistensi estetis saja belum mencukupi; gambar juga harus memiliki kedekatan kontekstual agar membantu siswa menghubungkan konsep ekosistem dengan pengalaman sehari-hari. Meskipun kedua skor mendukung kelayakan awal produk, hasil tersebut perlu ditafsirkan secara terbatas. Masing-masing bidang hanya dinilai oleh satu validator sehingga variasi penilaian antar ahli belum dapat diperiksa. Selain itu, validitas isi instrumen, konsistensi internal, dan kesepakatan antarpemilai tidak dilaporkan. Dengan demikian, hasil validasi lebih tepat diposisikan sebagai penilaian formatif untuk memperbaiki prototipe daripada sebagai bukti final mengenai mutu atau efektivitas buku.

## Keterbatasan dan Tahap Pengujian Berikutnya

Penelitian ini terbatas pada tahap define, design, dan sebagian tahap develop berupa validasi ahli. Tahap uji coba terbatas, uji coba luas, dan disseminate belum dilakukan. Studi pendahuluan berasal dari dua sekolah, sedangkan validasi hanya melibatkan seorang ahli materi dan seorang ahli media. Penelitian juga belum mengumpulkan data keterbacaan, kemudahan penggunaan, respons siswa dan guru, keterlaksanaan kegiatan, atensi, kemampuan berpikir kreatif setelah penggunaan produk, maupun perubahan sikap ilmiah. Pengembangan berikutnya perlu dimulai dengan revisi produk berdasarkan masukan validator, diikuti uji coba kelompok kecil untuk menilai keterbacaan, kejelasan instruksi, kesesuaian ilustrasi, durasi kegiatan, dan respons pengguna. Setelah produk diperbaiki, uji lapangan yang lebih luas dapat dilakukan menggunakan instrumen atensi, tes kemampuan berpikir kreatif, dan skala sikap ilmiah yang telah memiliki bukti validitas dan reliabilitas. Jika tujuan penelitian tetap menggunakan istilah meningkatkan atau efektivitas, desain pengujian perlu membandingkan kondisi sebelum dan sesudah penggunaan buku, atau menggunakan kelompok pembandingan, sehingga perubahan hasil tidak hanya disimpulkan dari penilaian validator.

## Kesimpulan

Buku siswa inovatif yang didesain dengan memanfaatkan AI CistomCPT Claymotion dikembangkan berdasarkan analisis kebutuhan yang ditemukan pada studi pendahuluan di SDI Al-Haddad Kedungjambe dan MI Islamiyah Syafi'iyah Jatirogo. Selanjutnya diperlukan implementasi untuk mengetahui kepraktisan dan efektivitas buku siswa inovatif tersebut pada lingkungan secara luas.

## Daftar Pustaka

- Alwi, Z., Ernalida, E., Syarifudin, A., Nuzula, K., & Ariska, M. (2025). Pembuatan Bahan Ajar Berbasis Ekopedagogi Berbantuan Kecerdasan Buatan bagi Guru SMP. *Jurnal Pendidikan Dan Pengabdian Masyarakat*, 8(1), 83–91. <https://doi.org/10.29303/jppm.v8i1.8462>
- Amelia, F. R., Gaol, R. L., Aprilia, I., Tampubolon, E. K., Manurung, N. A. B., & Gultom, H. J. R. (2025). Analisis Sumber Belajar Dan Bahan Ajar Dalam Pembelajaran IPA Di SD Negeri 106161 Laut Dendang. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Teknologi Terapan*, 2(2), 136–141.
- Aschner Rosselli, J. P., Forero Parra, M. A., & Sarmiento Jaramillo, A. (2025). Decolonizing creative education in the global south. *Design Studies*, 98, 1–24. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2025.101316>
- Asiani, A., Sjaifuddin, S., & Biru, L. T. (2021). Analisis Komponen Sikap Ilmiah Siswa Dalam Buku Teks Pelajaran IPA SMP Kelas VII Pada Tema Panas Di Bumiku. *PENDIPA Journal of Science Education*, 6(1), 113–119. <https://doi.org/10.33369/pendipa.6.1.113-119>
- Asri, I. H., Lasmawan, I. W., & Suharta, I. G. P. (2023). Kompetensi Abad 21 Sebagai Bekal Menghadapi Tantangan Masa Depan. *Kappa Journal*, 7(1), 97–107. <https://doi.org/10.29408/kpj.v7i1.12999>
- Chusna, I. F., Aini, I. N., Putri, K. A., & Elisa, M. C. (2024). Literatur Review: Urgensi Keterampilan Abad 21 Pada Peserta Didik. *Jurnal Pembelajaran, Bimbingan, Dan Pengelolaan Pendidikan*, 4(4), 1. <https://doi.org/10.17977/um065.v4.i4.2024.1>
- Fullan, M., Quinn, J., & McEachen, J. (2018). Engage the World Change the World. *Engage the World*.
- Hariri, H. (2024). Sikap Ilmiah Peserta Didik Melalui Pendekatan Saintifik. *INSTRUKTUR: Jurnal Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah*, 3(2), 69–80.
- Hikmawan, A. N., Purwati, P. D., Setyabudi, M. A., & Levina, S. Z. (2025). *Analisis bab 3 buku siswa kelas 4 sd berdasarkan standar bsnp eyd edisi v. 6(2)*.
- Ikhsan, I., Artasoma, P., Karliani, E., Sunarno, A., & Raya, U. P. (2025). *Etika Dalam Pemanfaatan Kecerdasan Buatan Di Kelas IX smp*. 5(1), 212–223.

- Kemendikbud. (2003). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional*.
- Kemendikbud. (2022). Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) SD-SMA. *Merdeka Mengajar*.
- Lawhon, D. (1976). Instructional development for training teachers of exceptional children: A sourcebook. *Journal of School Psychology*, 14(1), 75. [https://doi.org/10.1016/0022-4405\(76\)90066-2](https://doi.org/10.1016/0022-4405(76)90066-2)
- Mesra, R. (2023). Research & Development Dalam Pendidikan. In <https://doi.org/10.31219/Osf.Io/D6Wck>.
- Nisa, Z., Azzahra, R. T., & Khotimah, S. K. (2023). Studi Analisis: Teori Pemrosesan Informasi dalam Pembelajaran PAI Berbasis HOTS. *Jurnal Ilmiah Dikdaya*, 13(2), 541. <https://doi.org/10.33087/dikdaya.v13i2.525>
- Risda, Septriwinti, F. J., & Nasution, F. (2023). Pendekatan Proses Informasi. *Journal Research and Education Studies*, 3(1), 49–59.
- Sembiring, M. P. (2022). Penurunan Daya Saing Global Indonesia : Pembangunan Infrastruktur Yang Kurang Adaptif Terhadap Perkembangan Isu Cybercrime. *Journal of International Relations*, 8(November 2019), 895–909.
- Singh, R. (2016). *EFFECT OF WILLIAMS ' COGNITIVE – AFFECTIVE INTERACTION*. 3(1).
- Suryana, E., Lestari, A., & Harto, K. (2022). Teori Pemrosesan Informasi Dan Implikasi Dalam Pembelajaran. *Jurnal Ilmiah Mandala Education*, 8(3), 1853–1862. <https://doi.org/10.58258/jime.v8i3.3498>
- Susmayati, Veranty, A., Cahyani, L. U., Rambe, S. M., Jahra, S., & Safitri, R. (2023). *Mempertahankan Jati Diri Identitas Nasional Di Era Globalisasi dan Digitalisasi*. 1(1), 62–70.
- Wallas, G. (1926). *The art of thought.pdf*.
- Wu, X. (2023). Fostering Chinese preservice teachers' global competence through inquiry learning in globalised educational contexts. *Teaching and Teacher Education*, 122. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2022.103961>
- Wulandari, K., & Krismiyati. (2024). Eksplorasi Atensi Peserta Didik Terhadap Penggunaan Media Audio Visual Pada Pembelajaran Informatika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti*, 11(1), 152–163. <https://doi.org/10.38048/jipcb.v11i1.1926>
- Yildiz, C., & Guler Yildiz, T. (2021). Exploring the relationship between creative thinking and scientific process skills of preschool children. *Thinking Skills and Creativity*, 39(December 2020), 100795. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2021.100795>
- Yunita, L., Mandasari, N., Bioteknologi, P. S., Sains, F., Pelita, U., Thamrin, J. M. H., & Nomor, B. (2025). *PENDIDIKAN SAINS BERORIENTASI KETERAMPILAN ABAD 21 DALAM KONTEKS PENDIDIKAN TINGGI : REVIEW PENDAHULUAN Pendidikan sains memegang peranan yang sangat penting dalam pengembangan individu dan masyarakat secara keseluruhan . Di abad 21 ini , dunia menghadapi*. 5(1), 40–49.
- Zuhaida, A., & Yustiana, Y. R. (2023). Tantangan Guru dalam Mengajar IPA: Studi Kasus Guru. *Paedagoria : Jurnal Kajian, Penelitian Dan Pengembangan Kependidikan*, 14(3), 226–231.