

# Upaya Meningkatkan Hasil Belajar IPAS Menggunakan Bahan Ajar Digital untuk Siswa

I Wayan Suhendra<sup>1</sup>, Ida Bagus Putu Arnyana<sup>1</sup>, I Made Candiasa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitas Pendidikan Ganesha, Singaraja, Indonesia

## ABSTRACT

**Purpose** – Covid-19 has had a negative impact on the education sector. Students' understanding of the lesson material becomes less in-depth. As a result, learning outcomes do not match expectations. However, students' diverse learning styles pose a challenge in increasing students' understanding of a lesson material. For this reason, innovation is needed that can accommodate various student learning styles. The solution is to develop digital-based teaching materials that are integrated with various media variants in them.

**Methods** – This research and development aims to determine the design, validity, practicality and effectiveness of digital-based science and science teaching materials on cognitive learning outcomes for Class IV elementary school students. The development model used is the ADDIE development model which consists of 5 stages, namely analysis, design, development, implementation, and evaluation" in English.

**Findings** – Material validation received a score of 4.8 with a very high validity category, while media validation received a score of 4.5 with a very high validity category. For the practicality test, this digital science teaching material received a score of 1.75 with an excellent classification. The effectiveness test was seen based on the average normality gain which obtained a value of 0.80 in the high effectiveness category.

**Research Implications** – From the results recorded in this research, digital-based science and science teaching materials are suitable for implementation in the learning of fourth-grade elementary school students. The validity, practicality and effectiveness proven through various trials and tests provide strong support for the educational value that can be obtained through the use of these teaching materials. Further implementation of these teaching materials can make a positive contribution to improving the quality of learning and student learning outcomes.

 OPEN ACCESS

## ARTICLE HISTORY

Received: 02-12-2023

Revised: 21-12-2023

Accepted: 24-12-2023

## KEYWORDS

science and  
technology teaching  
materials, digital,  
learning outcomes

## Corresponding Author:

I Wayan Suhendra

Pendidikan Dasar, Universitas Pendidikan Ganesha, Singaraja, Indonesia

Jl. Nagasari, Denpasar Timur, Denpasar, Bali, Indonesia

Email: [Suhendra.wyn@gmail.com](mailto:Suhendra.wyn@gmail.com)

## Pendahuluan

Pendidikan tidak pernah lepas dari kehidupan manusia. Pendidikan merupakan bagian yang sangat penting untuk kemajuan pembangunan sumber daya manusia yang cerdas, agar memiliki bangsa yang berkualitas (Pane & Dasopang, 2017; Ramadhani & Wahyuni, 2016). Pendidikan diperoleh dengan belajar. Belajar adalah perubahan yang terjadi pada perilaku terhadap lingkungan melalui pengalaman. Pada proses belajar, muncul proses pembelajaran (Chotimah & Fathurrohman, 2018). Pembelajaran tersebut berupa usaha yang dilakukan oleh guru untuk membuat siswa mencapai tujuan melalui pengarahan untuk mendapatkan sumber belajar. Salah satu sumber belajar siswa adalah bahan ajar.

Bahan ajar merupakan segala bentuk bahan yang digunakan dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar (Abdul Majid, 2008). Bahan ajar dapat pula diartikan sebagai bahan yang harus dipelajari siswa sebagai sarana untuk belajar (Putri et al., 2022). Bahan ajar adalah sesuatu yang digunakan oleh guru atau siswa untuk memudahkan proses pembelajaran. Bentuknya bisa berupa buku bacaan, buku kerja (LKS), maupun tayangan, surat kabar, bahan digital, paket makanan, foto, perbincangan langsung dengan mendatangkan penutur asli, instruksi-instruksi yang diberikan oleh guru, tugas tertulis, kartu atau juga bahan diskusi antarsiswa (Septia & Sesmiarni, 2023). Dengan demikian, bahan ajar dapat berupa banyak hal yang dipandang dapat untuk meningkatkan pengetahuan dan atau pengalaman siswa.

Pengembangan bahan ajar digital yang dilakukan oleh (Arifa et al., 2023) menunjukkan bahwa terdapat peningkatan hasil belajar setelah mengimplementasikannya di kelas. Kelebihan-kelebihan yang dimiliki bahan ajar berbasis digital dinilai mampu memberikan pengalaman belajar yang berbeda bagi siswa, serta meningkatkan motivasi peserta didik untuk mempelajari materi-materi yang disediakan. Selain itu, bahan ajar ini juga sangat berpotensi untuk diintegrasikan dengan perangkat digital maupun teknologi internet yang sangat digemari oleh generasi *digital native* (Widodo et al., 2021).

Penelitian lain yang dilakukan oleh (Hatmo, 2021) pada tahun 2021 masih menunjukkan bahwa pandemi *Covid-19* masih memberikan dampak berupa rendahnya hasil belajar. Hal ini disebabkan karena kurangnya pengetahuan awal yang dimiliki oleh siswa. Hal ini diperkuat dengan adanya kenyataannya bahwa

berdasarkan hasil survey pengumpulan data mengenai hasil belajar siswa kelas IV pada Gugus Ki Hajar Dewantara tahun pelajaran 2022/2023 semester 2, ditemukan bahwa hasil belajar IPAS siswa kelas IV SD Negeri 22 Dangin Puri dan SD Negeri 19 Dangin Puri pada beberapa mata pelajaran memperoleh nilai yang belum optimal. Rata-rata nilai IPAS di kedua sekolah tersebut adalah 73. Sekolah lainnya pada satu gugus seperti pada SD Negeri 29 Dangin Puri dan SD Negeri 26 Dangin Puri, SD Negeri 15 Dangin Puri, Bali Public School, SD Kartika VII-1 Denpasar dan SD Kartika VII-2 Denpasar juga menunjukkan capaian yang belum optimal. Rata-rata nilai IPAS pada sekolah-sekolah tersebut berkisar antara 75 sampai 77. Harapannya nilai tersebut masih bisa ditingkatkan kembali sehingga tidak jauh berbeda dengan rata-rata nilai mata pelajaran lainnya yaitu 86 sampai dengan 100.

Berdasarkan survei hasil belajar tersebut, penulis melakukan wawancara dan observasi pada sembilan sekolah di Gugus Ki Hajar Dewantara. Wawancara dilakukan terhadap satu guru dan 6 siswa kelas IV pada masing-masing sekolah. Sedangkan observasi dilakukan untuk mengetahui ketersediaan fasilitas, kondisi ruang belajar, dan proses pembelajaran yang terjadi di kelas. Berdasarkan data survei dapat diketahui penyebab rendahnya hasil belajar IPAS di Gugus Ki Hajar Dewantara yaitu guru cenderung mengajar dengan cara berceramah, guru terlalu banyak memberikan tugas kepada siswa, yang dapat menyebabkan kebosanan, kurangnya interaksi aktif siswa dalam pembelajaran, penggunaan sumber belajar yang sama dan terbatas seperti LKS dapat menyebabkan kebanyakan siswa terpaku pada satu sumber dan mengurangi variasi dalam pembelajaran, penggunaan perencanaan pembelajaran dari tahun sebelumnya yang diunduh dari internet tanpa penyesuaian dapat menyebabkan kurangnya penyesuaian dengan kebutuhan dan kondisi siswa saat ini, metode pengajaran yang monoton dan terlalu mengandalkan satu sumber belajar, kurangnya variasi dalam media pembelajaran, dan perencanaan pembelajaran yang tidak selalu terkini.

Solusi dari permasalahan di atas yaitu dengan mengembangkan bahan ajar yang mampu mengakomodasi kebutuhan belajar siswa berdasarkan cara belajarnya serta karakteristik siswa tersebut. Untuk itu, dikembangkan bahan ajar IPAS berbasis digital untuk siswa kelas IV Sekolah dasar. Bahan ajar berbasis digital menawarkan beberapa kelebihan yang dapat mendukung pembelajaran siswa SD dengan berbagai gaya belajar. Menurut jurnal (Kurniawan, 2017) dan (Wijayanto, 2023) menyatakan bahwa media digital seperti video, gambar, dan animasi dapat memberikan visual dan audio yang menarik, mendukung gaya belajar visual dan

auditori. Siswa dengan gaya belajar ini lebih mudah menyerap informasi melalui penglihatan dan pendengaran. Media digital dapat dirancang dengan interaktif, termasuk pertanyaan interaktif, permainan edukatif, dan aktivitas kolaboratif. Hal ini menguntungkan siswa dengan gaya belajar kinestetik yang lebih menyukai pembelajaran yang melibatkan gerakan dan keterlibatan aktif (Dewi & Budiana, 2018).

Pada penelitian (Haniko et al., 2023) dikatakan bahwa media digital memungkinkan akses ke berbagai sumber belajar dari berbagai platform dan perangkat. Siswa dapat belajar kapan saja dan di mana saja sesuai dengan preferensi mereka, mendukung gaya belajar mandiri. Pada penelitian (Fardisah, 2023) dikatakan bahwa dalam media digital, siswa dapat mengulangi materi sebanyak yang diperlukan hingga memahami dengan baik. Mereka juga bisa mengontrol kecepatan pembelajaran, memungkinkan siswa dengan gaya belajar yang butuh waktu lebih lama atau lebih cepat untuk memahami materi. (Hartanto, 2016) mengatakan bahwa Media digital memungkinkan penggunaan beragam format konten seperti teks, gambar, audio, dan video dalam satu platform. Hal ini menguntungkan siswa dengan gaya belajar multi-modal yang lebih efektif saat belajar dengan lebih dari satu jenis informasi.

Menurut buku HS (Wibowo, 2023) dikatakan bahwa bagi siswa dengan gaya belajar yang lebih tertarik pada teknologi, media pembelajaran berbasis digital dapat memotivasi dan membangkitkan minat dalam pembelajaran. Guru dapat menggunakan media digital untuk memantau kemajuan dan pemahaman siswa melalui alat analisis dan evaluasi bawaan. Ini membantu guru memahami kebutuhan individu siswa dan memberikan bantuan jika diperlukan. (Hasanah et al., 2023) dikatakan bahwa bahan ajar berbasis digital dapat diadaptasi sesuai dengan gaya belajar, tingkat pemahaman, dan kebutuhan individual siswa. Ini membantu dalam memberikan pengalaman belajar yang lebih personal dan terdiferensiasi. Konten bahan ajar berbasis web dapat diperbarui dengan cepat dan mudah. Ini memungkinkan pengajaran yang lebih mutakhir sesuai dengan perkembangan terbaru dalam bidang studi. Bahan ajar berbasis digital mendorong siswa untuk mengambil inisiatif dalam pembelajaran. Mereka dapat mencari informasi tambahan, mengeksplorasi topik yang menarik minat mereka, dan memperdalam pemahaman mereka. Bahan ajar berbasis web mendorong siswa untuk mengambil inisiatif dalam pembelajaran mereka sendiri. Mereka dapat mencari informasi tambahan, mengeksplorasi topik yang menarik minat mereka, dan memperdalam pemahaman mereka. Pengembangan bahan ajar

digital ini merupakan modifikasi dari penelitian-penelitian sebelumnya. Letak perbedaannya yaitu penelitian sebelumnya berbasis *android*, *e-modul*, dan *pdf* sebagai media aksesnya sehingga siswa harus *mendownload* media tersebut yang terkadang banyak menghabiskan memori perangkat, sedangkan bahan ajar IPAS berbasis digital ini berbasis *web* yang ringan dan mengintegrasikan berbagai media untuk memenuhi berbagai gaya belajar siswa sehingga pembelajaran menjadi lebih berdiferensiasi.

## Metode

Penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan dengan jenis penelitian pengembangan atau *research development* (R&D). Model pengembangan yang digunakan adalah ADDIE. (Tegeh & dkk. 2014) menyatakan model pengembangan ADDIE yang didalamnya melibatkan 5 tahapan yang terdiri dari analisis, desain, pengembangan, implementasi dan evaluasi.

### 1. Analisis (*Analyze*)

Pada tahap ini, dilakukan evaluasi awal untuk mengidentifikasi kebutuhan dan karakteristik siswa, serta tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Studi lapangan dilakukan dengan mengumpulkan informasi tentang siswa, seperti tingkat pemahaman mereka tentang materi, preferensi belajar, dan kemampuan teknologi. Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan meliputi wawancara, observasi, analisis kurikulum, studi literatur, analisis konteks, analisis kebutuhan guru dan siswa, dan analisis materi. Validasi materi dilakukan oleh dua ahli materi dari kalangan dosen yang berkompetensi dibidangnya dengan menggunakan instrumen validasi materi berbasis (*Learning Object Review Instrument*) LORI. Pada tahap ini, indikator LORI yang digunakan adalah kualitas konten, kesesuaian dengan tujuan pembelajaran, umpan balik dan adaptasi, dan motivasi.

### 2. Desain (*Design*)

Tahap ini dilakukan untuk merancang ide-ide dan konsep-konsep dari hasil pada tahap analisis. Proses perencanaan diperlukan agar pada tahap pengembangan bahan ajar dapat dengan mudah dilaksanakan karena memiliki perencanaan yang jelas dan sistematis, prosedur perencanaan meliputi penyusunan struktur bahan ajar, tentukan konten bahan ajar, merancang desain tampilan bahan ajar, pemilihan media dan interaktivitas, merancang *flowchart* dan *storyboard*, penyusunan instrumen penelitian (uji *one to one*, uji kelompok kecil, uji kepraktisan, instrumen tes hasil belajar).

### 3. Pengembangan (*Development*)

Pada tahap ini, bahan ajar IPAS dikembangkan dengan memperhatikan desain yang telah ditentukan. Langkah-langkah yang dapat diambil pada tahap pengembangan meliputi pembuatan halaman *google site*, pengorganisasian konten, membuat struktur dan tata letak, menyusun konten, integrasi teknologi interaktif, validasi media, uji *one to one*, dan uji kelompok kecil serta membuat perencanaan pembelajaran. Kelayakan dari media pembelajaran dapat diketahui melalui data angket mengenai tanggapan ahli terkait layak atau tidaknya media pembelajaran. Subjek dalam validasi media yaitu dua ahli media dari kalangan dosen. Instrumen yang digunakan adalah LORI dengan indikator desain presentasi, kegunaan interaksi, aksesibilitas, dan kepatuhan standar. Uji *one to one* menggunakan metode *cognitive walkthrough* dan uji kelompok kecil menggunakan *heuristic evaluation* dengan pengkategorian hasil skor menggunakan *severity rating*. Uji kepraktisan menggunakan metode *user experience* (UX) menggunakan instrument *User Experience Questionnaire* (UEQ)

### 4. Implementasi (*Implementation*)

Subjek uji lapangan pada pengembangan bahan ajar IPAS berbasis digital ini adalah siswa kelas IV SD Negeri 19 Dangin Puri yang berjumlah 25 siswa. Produk yang dikembangkan diintegrasikan pada pembelajaran. Pembelajaran disajikan oleh guru kelas IV dan penulis mengobservasi kegiatan yang berlangsung.

### 5. Evaluasi (*Evaluation*)

Pada tahap ini dilakukan uji efektivitas. Desain uji efektivitas yang digunakan adalah *One Group Pretest-Posttest Design*. Uji efektivitas produk merupakan bagian yang sangat penting dalam penelitian pengembangan, untuk mengetahui apakah produk yang dikembangkan efektif atau tidak dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Data uji coba kelompok sasaran dikumpulkan dengan menggunakan *pretest* dan *posttest* terhadap bahan ajar yang diuji coba.

## Hasil

#### 1. Hasil Uji Instrumen Tes Hasil belajar, Uji *One to One*, dan Uji Kelompok Kecil

Validitas isi dilakukan untuk mengetahui kesesuaian soal dengan kurikulum yang berlaku. Subjek dalam uji ini adalah dua ahli dari kalangan dosen. Hasil perhitungan menggunakan formula Gregory diperoleh nilai sebesar 1,00 dengan kategori validitas tinggi. Dengan demikian, instrumen tes hasil belajar yang digunakan untuk uji efektivitas dinyatakan valid dengan tingkat validitas tinggi. Untuk mengetahui keajekan instrumen tes hasil belajar dilakukan uji reliabilitas.



Subjek uji ini adalah siswa kelas V yang sudah pernah mendapatkan materi yang sama. Hasil analisis reliabilitas memperlihatkan angka 0,964 melebihi 0,70. Data tersebut menunjukkan bahwa instrumen tes hasil belajar reliabel dengan kategori reliabilitas tinggi. Untuk menentukan daya beda, penulis membandingkan  $r$  hitung dengan kriteria daya beda. Adapun rekapitulasi hasil uji daya beda menunjukkan seluruh butir instrumen tes hasil belajar memperoleh kategori baik sehingga instrumen dapat digunakan ke tahap selanjutnya. Tingkat kesukaran ditentukan dengan cara menentukan *mean* jawaban benar tiap butir soal. Adapun rekapitulasi hasil perhitungan tingkat kesukaran menunjukkan seluruh butir soal memiliki tingkat kesukaran sedang sehingga instrumen ini dapat digunakan ke tahap selanjutnya.

Uji *One to One* menggunakan metode *Cognitive Walkthrough* dengan subjek 3 orang siswa SD Negeri 22 Dangin Puri. Uji ini melibatkan seorang guru sebagai pengamat untuk menghasilkan data yang objektif. Pengamat tersebut berasal dari kalangan guru SD Negeri 22 Dangin Puri. Adapun temuan pada uji ini yaitu siswa mampu mengoperasikan bahan ajar, bahan ajar digital dapat diakses dengan baik, namun animasi dan warna membuat produk berjalan lebih lambat saat membuka halaman beranda, siswa memahami fitur-fitur yang disediakan, tulisan, gambar, video, dan permainan dapat dilihat jelas oleh siswa, bahan ajar dapat dijalankan pada laptop dan mampu dioperasikan oleh siswa, siswa antusias saat melihat halaman beranda. Uji kelompok kecil melibatkan subjek sebanyak 15 siswa dari SD Negeri 22 Dangin Puri. Uji kelompok kecil menggunakan metode *Heuristic Evaluation* dengan pengkategorian berdasarkan *Severity Rating*. Hasil uji kelompok kecil menunjukkan sembilan variabel mendapatkan kategori *Don't Agree* yang artinya tidak terdapat permasalahan *usability* dan sistem nyaman digunakan sehingga tidak diperlukan perbaikan dan satu variabel mendapat kategori *Cosmetic Problem* yang artinya ada masalah namun tidak mempengaruhi pengguna dan tidak perlu perbaikan jika waktu yang dimiliki terbatas. Hal ini disebabkan karena saat siswa membuka *hyperlink* web eksternal maka siswa akan tertuju pada laman asli dari *link* tersebut. Namun, siswa tidak mempermasalahkan hal tersebut

## **2. Rancang Bangun Bahan Ajar IPAS Berbasis Digital Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Ranah Kognitif Siswa Kelas IV Sekolah Dasar**

Penelitian ini telah berhasil mengembangkan Bahan Ajar IPAS Berbasis Digital Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Ranah Kognitif Siswa Kelas IV Sekolah Dasar. Pada bahan ajar ini, materi IPAS yang dibelajarkan mengacu pada

kurikulum Merdeka. Bahan ajar ini dapat diakses peserta didik menggunakan smartphone maupun PC melalui laman <https://sites.google.com/view/banjaripas4/> Pembuatan bahan ajar dalam bentuk digital memerlukan beberapa aplikasi pendukung. Adapun aplikasi yang digunakan ini antara lain, googlesite yang digunakan untuk membuat laman website, Canva sebagai aplikasi pengeditan gambar dan infografis, aplikasi youtube digunakan untuk menampilkan video pembelajaran, liveworksheet digunakan untuk membuat game, dan aplikasi Quizziz yang digunakan untuk membuat kuis. Sumber-sumber media tersebut tercantum pada bagian bawah halaman di setiap materi. Bahan ajar IPAS digital ini memiliki heirarki secara umum terdiri dari halaman beranda, halaman Bab, halaman topik, dan halaman materi, halaman evaluasi dan informasi.

Pada halaman beranda pada bahan ajar IPAS digital ini menampilkan beberapa hal seperti *header* dan pilihan bab mata pelajaran IPAS kelas IV Semester 2 serta pada bagian bawah terdapat kalimat "Selamat Belajar". *Header* halaman beranda menampilkan teks dan gambar yang dianimasikan. Gambar dan teks menggunakan warna-warna yang cerah dan kontras untuk menarik agar terlihat jelas tiap elemennya. Elemen yang dimaksud adalah elemen teks dan elemen gambar. Pada bagian atas *header* terdapat bar yang berisi ikon bahan ajar dan judul web. Selain itu, juga terdapat pilihan menu beranda dan informasi. Pada bagian bawah *header*, terdapat kalimat suruhan "Ayo pilih Bab yang akan kalian pelajari!". Teks tersebut berfungsi untuk mengarahkan siswa pada menu di bawahnya dan sekaligus sebagai petunjuk tentang langkah selanjutnya. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Tampilan Halaman Beranda Bahan Ajar IPAS Digital



Bagian utama dari halaman beranda adalah bagian menu yang menampilkan pilihan bab materi pelajaran. Adapun judul bab yang ditampilkan yaitu Bab 5. Cerita Tentang Daerahku, Bab 6. Indonesia Kaya Budaya, Bab 7 Bagaimana Mendapatkan Semua Kebutuhan Kita?, Bab 8 Membangun Masyarakat yang Beradab. Setiap menu menggunakan warna yang berbeda. Menu Bab 5 menggunakan warna cyan, menu Bab 6 menggunakan warna biru, menu Bab 7 menggunakan warna merah, dan menu Bab 8 menggunakan warna hijau muda. Latar belakang halaman beranda berwarna merah maroon dengan tingkat kecerahan yang dikurangi. tujuannya adalah agar navigasi menu dapat terlihat dengan jelas.

Pada halaman Bab terdapat 4 komponen yang meliputi *header*, tujuan pembelajaran, topik pembelajaran, evaluasi dan menu kembali ke halaman beranda. Komponen *header* menampilkan banner bertuliskan judul Bab. Kemudian di bawah *header* tersebut disisipi dengan banner yang berisi Tujuan Pembelajaran yang akan dicapai pada Bab tersebut. Untuk lebih jelasnya perhatikan Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Halaman Bab

Selanjutnya, pada bagian bawah Tujuan Pembelajaran terdapat topik materi pelajaran yang bisa dipilih oleh siswa untuk belajar. Bagian ini merupakan bagian utama dari bahan ajar IPAS ini. Pada bagian menu topik terdapat empat menu berbentuk banner dengan warna yang berbeda serta dilengkapi dengan judul topik. Gambar tersebut bisa diklik atau di tap untuk masuk ke dalam halaman yang dituju. Pada bagian bawah menu topik, ada menu evaluasi. Jika ditekan atau di sentuh, maka menu tersebut menampilkan halaman evaluasi. Evaluasi pada halaman Bab dibuat menggunakan aplikasi Quizziz. Siswa dapat langsung

melakukan evaluasi pada halaman tersebut atau menjawab pada tab berbeda. Pada bagian bawah, diletakkan navigasi ke halaman beranda.

Halaman topik memiliki tampilan yang jauh lebih sederhana. Pada halaman ini hanya berisi elemen teks dan sedikit gambar pada *header*. Komponen dalam halaman ini yaitu *header*, Pertanyaan Esensial, dan Materi Pembelajaran. pada *header* halaman menampilkan judul materi. Pada *header* diisi gambar-gambar menarik. Selanjutnya pada bagian bawah ada bar yang berisi Pertanyaan Esensial berupa teks tanpa gambar dengan latar berwarna biru. Begitu pula pada menu selanjutnya masih tetap menggunakan teks dengan latar berwarna merah. Selanjutnya pada bagian bawah terdapat menu Kembali ke beranda.

Setiap halaman materi pada bahan ajar IPAS digital menampilkan sebuah *headeryang* memuat judul materi. Deskripsi materi yang disajikan terdiri dari teks yang terstruktur dengan baik, diselingi oleh gambar dan video yang mendukung. Pengguna dapat dengan mudah memahami konten berkat penggunaan multimedia yang variatif. Materi disajikan secara komprehensif, memungkinkan pemahaman yang mendalam terhadap topik yang dibahas.

Di bagian akhir halaman, terdapat suatu fitur yang menarik yaitu permainan atau kuis. Bagian ini memberikan kesempatan kepada pengguna untuk menguji pemahaman mereka terhadap materi yang telah dipelajari sebelumnya. Permainan atau kuis tersebut memberikan interaktivitas tambahan dan dapat meningkatkan keterlibatan pengguna dengan materi yang disajikan. Selain itu, di bagian bawah halaman terdapat menu yang memberikan akses cepat untuk kembali ke beranda. Keberadaan menu ini mempermudah navigasi pengguna untuk mengakses berbagai materi yang tersedia dalam halaman *web* tersebut.

Keseluruhan, halaman *web* ini memberikan pengalaman belajar yang lengkap dan menarik. Dengan kombinasi teks, gambar, dan video yang disajikan dengan baik, serta tambahan fitur interaktif seperti permainan atau kuis, halaman ini menjadi sebuah sumber belajar yang memikat dan informatif. Adanya menu navigasi yang mudah diakses juga menambah nilai positif dalam hal kemudahan pengguna dalam menjelajahi konten yang ada dalam halaman *web* ini. Halaman evaluasi hanya memuat satu komponen saja yaitu alat evaluasi berupa pilihan ganda yang dibuat menggunakan *Quizziz*. *Quizziz* diintegrasikan dengan menggunakan pilihan tampilan langsung sehingga siswa dapat bermain secara langsung dari bahan ajar tersebut. Pada halaman informasi menampilkan tiga menu yaitu tentang bahan ajar, tentang pengembang, dan CP, TP, serta ATP.

Halaman tentang bahan ajar berisi penjelasan singkat mengenai bahan ajar IPAS digital, halaman tentang pengembang berisi biodata pengembang, dan pada halaman CP, TP, serta ATP berisi kutipan CP, TP, dan ATP dari fase B.

### 3. Validitas Bahan Ajar IPAS Berbasis Digital Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Ranah Kognitif Siswa Kelas IV Sekolah Dasar

Adapun rekapitulasi hasil dari validasi materi bahan ajar IPAS digital disajikan dalam Tabel 1 berikut.

**Tabel 1.** Rekapitulasi Hasil Validasi Materi

No	Kriteria Penilaian	Judges		Rata-Rata Skor	Klasifikasi
		I	II		
1	Kualitas Isi/Materi ( <i>Content Quality</i> )	5.00	5.00	5.00	Sangat Baik
2	Pembelajaran ( <i>Learning Goal Alignment</i> )	4.25	5.00	4.63	Sangat Baik
3	Umpan Balik dan Adaptasi ( <i>Feedback and Adaptation</i> )	4.50	5.00	4.75	Sangat Baik
4	Motivasi ( <i>Motivation</i> )	5.00	5.00	5.00	Sangat Baik
RATA-RATA SKOR				4.84	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 7, kualitas isi bahan ajar digital memiliki klasifikasi sangat baik dengan rata-rata skor 5,00, pembelajaran juga memiliki klasifikasi sangat baik dengan rata-rata skor 4,63. Selain itu, umpan balik dan adaptasi serta motivasi juga berada pada klasifikasi sangat baik dengan rata-rata skor 4,75. Untuk rata-rata seluruh skor validasi materi berada pada klasifikasi sangat baik dengan rata-rata skor 5,00. Dengan demikian, materi bahan ajar IPAS digital dinyatakan valid. Adapun rekapitulasi hasil penilaian media disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Rekapitulasi Hasil Validasi Media

No	Kriteria Penilaian	Judges		Rata-Rata Skor	Klasifikasi
		I	II		
1	Desain Presentasi ( <i>Presentation Design</i> )	5.00	4.00	4.50	Sangat Baik
2	Kemudahan Untuk Digunakan ( <i>Interaction Usability</i> )	5.00	4.00	4.50	Sangat Baik
3	Aksesibilitas ( <i>Accessibility</i> )	5.00	4.00	4.50	Sangat Baik
4	Kemudahan Dimanfaatkan Kembali ( <i>Reusability</i> )	4.00	5.00	4.50	Sangat Baik
Rata-rata Skor				4.50	Sangat Baik

Berdasarkan hasil pada Tabel 4.3, setiap indikator memperoleh skor dengan kategori sangat baik. Sedangkan rata-rata skor validasi media pada seluruh indikator mendapat skor sebesar 4,50 dengan kriteria Sangat Baik. Setelah bahan ajar melalui penilaian ahli media serta dinyatakan valid dan layak.

#### 4. Kepraktisan Bahan Ajar IPAS Berbasis Digital Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Ranah Kognitif Siswa Kelas IV Sekolah Dasar

Uji kepraktisan bahan ajar dilakukan di kelas IV SD Negeri 19 Dangin Puri yang terdiri atas 25 orang peserta didik dengan metode *User Experience* menggunakan instrumen *User Experience Questionnaire (UEQ)*. UX atau *User Experience* adalah konsep yang berfokus pada cara pengguna berinteraksi dengan produk atau layanan yang mereka gunakan. Pengolahan data menggunakan *UEQ Data Analysis Tool Version 12* yang diunduh dari *website* resmi UEQ. Adapun hasilnya disajikan pada Tabel 3 berikut.

**Tabel 3.** Hasil Uji Kepraktisan Menggunakan *UEQ Data Analysis Tool Version 12*.

UEQ Scales	Mean	Variance
Daya tarik	2.917	0.01
Kejelasan	2.938	0.01
Efisiensi	2.938	0.01
Ketepatan	2.906	0.03
Stimulasi	2.938	0.01
Kebaruan	2.906	0.02

Berdasarkan hasil olah data tersebut, seluruh aspek memperoleh nilai mean lebih dari 1,75. Hal ini menunjukkan bahwa setiap aspek masuk dalam kategori *excellent*. Dengan demikian, bahan ajar IPAS digital praktis untuk digunakan oleh siswa.

#### 5. Efektivitas Bahan Ajar IPAS Berbasis Digital Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Ranah Kognitif Siswa Kelas IV Sekolah Dasar

Uji efektivitas dalam penelitian dan pengembangan ini menggunakan instrumen tes hasil belajar. Uji efektivitas ini melibatkan subjek sebanyak 25 siswa dari SD Negeri 19 Dangin Puri. Uji efektivitas ini menggunakan desain *One Group Pretest-Posttest Design*. Nilai *pretest-posttest* digunakan untuk menentukan normalitas *Gain (n-gain)*. Adapun hasil perhitungan *n-Gain* disajikan pada Tabel 4 berikut.

**Tabel 4.** Hasil Perhitungan *N-Gain*

No	<i>n-Gain</i>	Kategori
1	0.90	Efektif
2	0.91	Efektif
3	0.71	Efektif
4	0.77	Efektif
5	0.91	Efektif
6	0.88	Efektif
7	0.89	Efektif
8	0.70	Efektif
9	0.60	Efektif
10	1.00	Efektif
11	1.00	Efektif
12	0.75	Efektif
13	0.67	Efektif
14	0.73	Efektif
15	0.64	Efektif
16	1.00	Efektif
17	0.78	Efektif
18	0.75	Efektif
19	0.67	Efektif
20	0.67	Efektif
21	0.78	Efektif
22	0.73	Efektif
23	0.86	Efektif
24	0.89	Efektif
25	0.71	Efektif
Rata-rata	0.80	Efektif

Berdasarkan Tabel 4 dapat dilihat bahwa setiap siswa memperoleh predikat efektif dengan menggunakan rumus normalitas *Gain* (*n-Gain*). Nilai rata-rata *n-Gain* keseluruhan siswa adalah 0,80. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa bahan ajar IPAS digital efektif meningkatkan hasil belajar.

## Pembahasan

### 1. Pembahasan Hasil Rancang Bangun Bahan Ajar IPAS Berbasis Digital Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Ranah Kognitif Siswa Kelas IV Sekolah Dasar

Bahan ajar IPAS digital ini merangkum materi-materi pelajaran yang disajikan secara inovatif dan terstruktur, memanfaatkan teknologi *Google Site* untuk menyajikan informasi secara menyeluruh dan terorganisir. Halaman beranda menjadi titik awal yang mengundang dengan menu-menu yang memuat judul-judul bab pelajaran. Setiap judul bab dipresentasikan secara visual melalui desain grafis yang dibuat menggunakan *Canva*, memberikan nuansa menarik dan

memikat bagi pengguna yang ingin menjelajahi topik-topik tertentu. Dengan tata letak yang intuitif, pengguna dapat dengan mudah menavigasi ke Bab-bab pelajaran yang diminati dengan sekali klik, mengoptimalkan pengalaman belajar mereka (Juniati et al., 2023).

Bahan ajar IPAS digital untuk siswa kelas IV dirancang dengan fokus pada beragam konten multimedia yang mendukung pemahaman konsep-konsep penting dalam kurikulum. Setiap halaman babnya dirancang dengan cermat menggunakan *Google Site* sebagai platform utama, yang memungkinkan akses mudah dan navigasi yang intuitif bagi para siswa. Tiap topik atau materi dari buku siswa IPAS kelas IV diperinci secara sistematis dengan teks yang jelas dan mudah dipahami. Menurut (Kosasih, 2021), bahan ajar disertai dengan gambar yang menarik dan infografis yang memperkaya pemahaman akan materi tersebut.

Dengan kombinasi yang cermat antara teks, gambar, infografis, video, *game*, dan kuis yang disediakan dalam bahan ajar IPAS digital ini, diharapkan siswa dapat belajar dengan cara yang lebih interaktif, menarik, dan efektif. (Maryati & Priatna, 2017) mengungkapkan bahwa penggunaan beragam media ini juga membantu dalam memenuhi gaya belajar yang berbeda-beda pada setiap siswa, memungkinkan mereka untuk memahami dan mengingat materi dengan lebih baik.

## **2. Pembahasan Validitas Bahan Ajar IPAS Berbasis Digital Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Ranah Kognitif Siswa Kelas IV Sekolah Dasar**

Validitas bahan ajar IPAS digital untuk SD dilihat dari hasil validasi materi dan media menggunakan instrumen LORI (*Learning Object Review Instrument*) oleh (Nesbit et al., 2004) mengindikasikan kualitas yang tinggi. Selain faktor materi, motivasi siswa juga menjadi pertimbangan penting dalam validasi bahan ajar. Dari hasil evaluasi, bahan ajar IPAS digital ini terbukti mampu membangkitkan motivasi belajar siswa. Menurut (Kosasih, 2021), penggunaan multimedia seperti gambar, infografis, video, *game*, dan kuis menambah daya tarik pembelajaran, menjadikannya lebih menarik dan menyenangkan bagi siswa kelas IV.

Validasi materi dan media dalam bahan ajar IPAS digital memiliki peranan yang krusial dalam memastikan keefektifan serta kualitas pembelajaran yang disampaikan kepada siswa. Pertama-tama, validasi ini membantu mengidentifikasi ketepatan dan keakuratan informasi yang disampaikan dalam materi pembelajaran. Dalam dunia digital yang terus berkembang, terkadang informasi bisa menjadi usang atau tidak relevan. Menurut (Magdalena et al., 2020),



dengan proses validasi yang cermat, materi ajar dapat diperbarui secara teratur sehingga selalu menghadirkan konten yang mutakhir dan akurat kepada para siswa. Kedua, validasi materi dan media juga berperan dalam memastikan kesesuaian konten dengan standar kurikulum yang berlaku. (Yuliasuti & Soebagyo, 2021) dalam penelitiannya menyatakan bahwa dengan memastikan bahwa materi yang disajikan sesuai dengan kurikulum yang berlaku, pengalaman belajar siswa menjadi lebih terfokus dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran yang telah ditetapkan oleh lembaga pendidikan. Hal ini membantu menciptakan konsistensi dan kejelasan dalam proses pendidikan.

Selain itu, melalui validasi ini, bisa dipastikan bahwa media yang digunakan dalam bahan ajar IPAS digital sesuai dengan karakteristik siswa dan mendukung pembelajaran yang interaktif serta menarik. (Wibowo, 2023) dalam bukunya yang berjudul *Merancang Pengalaman Pembelajaran yang Inovatif dan Efektif* menyatakan bahwa media yang baik dapat memperkaya pengalaman belajar siswa dengan menyajikan informasi secara visual atau interaktif, memungkinkan siswa untuk memahami konsep dengan lebih baik dan mempertahankan minat mereka dalam pembelajaran.

Terakhir, validasi materi dan media membantu meningkatkan kredibilitas dan kepercayaan terhadap bahan ajar IPAS digital. Dengan adanya proses validasi yang transparan dan terdokumentasi, penguji, para stakeholder, termasuk siswa, guru, dan orang tua, akan lebih percaya terhadap kualitas pembelajaran yang disampaikan. Ini menjadi landasan yang penting dalam membangun kepercayaan dan keyakinan bahwa bahan ajar yang digunakan benar-benar bermanfaat dan dapat memberikan dampak positif dalam proses belajar mengajar.

### **3. Pembahasan Kepraktisan Bahan Ajar IPAS Berbasis Digital Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Ranah Kognitif Siswa Kelas IV Sekolah Dasar**

Kepraktisan bahan ajar IPAS digital untuk SD dinilai melalui hasil validasi menggunakan instrumen UEQ (*User Experience Questionnaire*) oleh Schrepp (2018) yang mengukur pengalaman pengguna. Dalam hal ini, berbagai indikator kepraktisan seperti Kesan Keseluruhan Sistem, Efisiensi, Kejelasan, Ketepatan, Stimulasi, dan Kebaruan dijadikan acuan untuk mengevaluasi bahan ajar ini. *User Experience* menurut Alben (1996) adalah semua aspek tentang bagaimana seorang pengguna menggunakan produk interaktif, seberapa mudah mereka memahami cara kerjanya, bagaimana perasaan mereka ketika menggunakannya, dan bagaimana pencapaian tujuan mereka dalam

menggunakan produk ini. *Usability* merupakan sub elemen yang terdapat dalam *User Experience* (Anggoro et al., 2023).

Hasil uji menunjukkan bahwa pengguna memberikan tanggapan positif terhadap keseluruhan sistem bahan ajar IPAS digital ini. Ini mengindikasikan bahwa secara keseluruhan, sistem tersebut memberikan pengalaman yang baik dan memuaskan bagi penggunanya yaitu siswa kelas IV. Pengalaman pengguna atau *user experience* (UX) mengacu bagaimana suatu produk bekerja dan digunakan oleh seseorang di dunia nyata yang menunjukkan interaksi dan tanggapan para user dengan perusahaan, produk atau layanan (Rogers et al., 2019). *User experience* dapat dianalisis menggunakan pengukuran yang dikembangkan oleh tim peneliti yang beranggotakan Andreas Hinderks, Martin Schrepp dan Jörg Thomaschewski dengan nama *User Experience Questionnaire* (UEQ) yang bertujuan untuk menentukan relevansi antara skala yang telah ditentukan sehingga dapat memberikan nilai akurat dalam menemukan aspek terpenting sebuah UX para *user*. Analisis UEQ memiliki *benchmark* berguna untuk membandingkan antara nilai yang telah didapat antara variabel atau produk untuk mendapatkan wawasan yang lebih atas pengalaman pengguna produk atau layanan tersebut.

Secara keseluruhan, hasil validasi menggunakan instrumen UEQ menunjukkan bahwa bahan ajar IPAS digital ini memperoleh nilai tinggi dalam kepraktisan. Aspek-aspek seperti keseluruhan sistem yang memuaskan, efisiensi, kejelasan, ketepatan, stimulasi, dan kebaruan memberikan bukti bahwa bahan ajar ini praktis digunakan dalam konteks pembelajaran siswa kelas IV.

#### **4. Pembahasan Efektivitas Bahan Ajar IPAS Berbasis Digital Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Ranah Kognitif Siswa Kelas IV Sekolah Dasar**

Desain uji efektivitas *one group pretest-posttest* terhadap bahan ajar IPAS digital pada siswa kelas IV SD memberikan gambaran yang signifikan mengenai peningkatan hasil belajar di ranah kognitif. Dari hasil *pretest* yang belum maksimal, terlihat bahwa pengetahuan awal siswa sebelum intervensi bahan ajar belum sepenuhnya tercapai. Namun, hasil *post-test* yang sesuai dengan harapan menunjukkan bahwa intervensi bahan ajar IPAS digital mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi yang diajarkan. Agustianti et al. (2022) dalam bukunya yang berjudul *Metode Penelitian Kuantitatif Dan Kualitatif* menyatakan bahwa, pertama desain ini memungkinkan peneliti untuk melihat perubahan atau efek dari intervensi atau perlakuan yang diberikan kepada satu kelompok subjek. Dengan membandingkan hasil *pretest dan posttest* pada kelompok yang sama,

peneliti dapat melihat dampak dari perlakuan tersebut secara langsung. Ini memberikan gambaran yang lebih jelas tentang efektivitas intervensi tanpa perlu membandingkan dengan kelompok kontrol, yang kadang sulit diimplementasikan dalam konteks tertentu.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini memiliki kualitas yang diuji secara empiris, seperti reliabilitas, validitas isi, kesukaran, daya beda, dan konsistensi internal. Hal ini menegaskan bahwa alat penilaian yang digunakan dapat diandalkan untuk mengukur peningkatan hasil belajar siswa dengan akurat dan valid.

*N-gain* yang digunakan sebagai ukuran peningkatan hasil belajar menunjukkan bahwa bahan ajar IPAS digital efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa. Nilai *n-gain* yang tinggi menunjukkan peningkatan yang signifikan dari pemahaman sebelum dan setelah menggunakan bahan ajar tersebut. Hal ini mengindikasikan bahwa intervensi bahan ajar IPAS digital memberikan dampak yang positif dalam meningkatkan kemampuan kognitif siswa.

Secara keseluruhan, penelitian *one group pretest-posttest* menunjukkan bahwa bahan ajar IPAS digital efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa di ranah kognitif. Dukungan instrumen penilaian yang valid, peningkatan signifikan yang terukur melalui *n-gain*, serta integrasi yang baik dengan kurikulum menjadikan bahan ajar ini sebagai sarana yang efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa pada materi yang diajarkan.

## Simpulan

Rancang bangun bahan ajar IPAS berbasis digital mampu mengakomodasi berbagai gaya belajar siswa kelas IV SD. Dengan ragam konten yang disajikan secara interaktif, audiovisual, dan beragam metode belajar, bahan ajar ini memungkinkan siswa untuk belajar sesuai preferensi mereka. Validitas bahan ajar IPAS diuji melalui instrumen LORI untuk memvalidasi baik materi maupun media. Hasil validasi materi mendapat skor rata-rata 4,8 sedangkan hasil validasi media sebesar 4,5. Keduanya hasil tersebut masuk dalam kategori valid. Uji kepraktisan menggunakan instrumen UEQ menunjukkan bahwa bahan ajar IPAS berbasis digital praktis dalam penggunaannya. Uji efektivitas bahan ajar ini menunjukkan hasil yang positif dalam meningkatkan hasil belajar ranah kognitif siswa. Rata-rata *n-gain* menunjukkan angka 0,80 dengan kategori efektivitas tinggi. Dari hasil-hasil yang tercatat dalam penelitian ini, bahan ajar IPAS berbasis digital layak untuk

diimplementasikan dalam pembelajaran siswa kelas IV SD. Dari hasil-hasil yang tercatat dalam penelitian ini, bahan ajar IPAS berbasis digital layak untuk diimplementasikan dalam pembelajaran siswa kelas IV SD. Validitas, kepraktisan, dan keefektifan yang terbukti melalui berbagai uji dan tes memberikan dukungan yang kuat akan nilai pendidikan yang dapat diperoleh melalui penggunaan bahan ajar ini. Implementasi lebih lanjut dari bahan ajar ini dapat memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan kualitas pembelajaran dan hasil belajar siswa.

## Referensi

- Abdul Majid. (2008). *Perencanaan Pembelajaran*. Remaja Rosda Karya.
- Agustianti, R., Nussifera, L., Angelianawati, L., Meliana, I., Sidik, E. A., Nurlaila, Q., & Hardika, I. R. (2022). *Metode Penelitian Kuantitatif Dan Kualitatif*. Tohar Media.
- Anggoro, W., Adriyanto, A. R., & Razi, A. A. (2023). Perancangan Prototype Aplikasi Hermosa Dining & Lounge Untuk Mengoptimalkan Layanan Pemesanan dan Keanggotaan. *eProceedings of Art & Design*, 10(5).
- Arifa, D., Sari, N. W., Widodo, S. T., & Aniswatin, N. (2023). Pengembangan Buku Ajar Norma dan Penerapannya Berbasis Kearifan Lokal Semarang untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas V. *Joyful Learning Journal*, 12(3), 152–159.
- Chotimah, C., & Fathurrohman, M. (2018). *Paradigma Baru Sistem Pembelajaran*.
- Dewi, P. K., & Budiana, N. (2018). *Media Pembelajaran Bahasa: Aplikasi Teori Belajar dan Strategi Pengoptimalan Pembelajaran*. Universitas Brawijaya Press.
- Fardisah, T. (2023). *Pengaruh Website Berbasis Gaya Belajar Auditori Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa*. Jakarta: FITK UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Haniko, P., Mayliza, R., Lubis, S., Sappaile, B. I., Hanim, S. A., & Farlina, B. F. (2023). Pemanfaatan Media Pembelajaran Online Untuk Memudahkan Guru Dalam Penyampaian Materi dalam Pembelajaran. *Community Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(2), 2862–2868.
- Hartanto, W. (2016). Penggunaan e-learning sebagai media pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Ekonomi: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan, Ilmu Ekonomi Dan Ilmu Sosial*, 10(1).
- Hasanah, E., Maryani, I., & Gestiardi, R. (2023). *Model Pembelajaran Diferensiasi*

*Berbasis Digital di Sekolah.* Ika Maryani.

- Hatmo, S. H. D. (2021). Dampak pandemi covid-19 terhadap efektivitas pembelajaran jarak jauh secara daring. *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 11(2), 115–122.
- Juniati, G. A. P. E., Putrayasa, I. B., & Margunayasa, I. G. (2023). Pengembangan Bahan Ajar Digital Berorientasi Wana Kerthi Loka Bali Pada Pembelajaran Ips Kelas IV Sekolah Dasar. In *PENDASI Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia* (Vol. 7, Issue 1, p. 106).
- Kosasih, E. (2021). *Pengembangan Bahan Ajar*. Bumi Aksara.
- Kurniawan, M. R. (2017). Analisis Karakter Media Pembelajaran Berdasarkan Gaya Belajar Siswa. *JINoP (Jurnal Inovasi Pembelajaran)*, 3(1), 491–506.
- Magdalena, I., Prabandani, R. O., Rini, E. S., Fitriani, M. A., & Putri, A. A. (2020). Analisis pengembangan bahan ajar. *Nusantara*, 2(2), 180–187.
- Maryati, I., & Priatna, N. (2017). Integrasi nilai-nilai karakter matematika melalui pembelajaran kontekstual. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(3), 333–344.
- Nesbit, J. C., Belfer, K., & Leacock, T. L. (2004). *LORI 1.5: Learning Object Review Instrument*. [http://www.cs.utoronto.ca/~sme/CSC01/Papers/lori\\_1\\_5.pdf](http://www.cs.utoronto.ca/~sme/CSC01/Papers/lori_1_5.pdf)
- Pane, A., & Dasopang, M. (2017). Belajar dan Pembelajaran. *Jurnal Kajian Ilmu-Ilmu Keislaman*, 3(2), 15–24.
- Putri, D. P., Rahayu, I., & Wahyuni, E. A. (2022). Analisis Kebutuhan Bahan Ajar Siswa Sekolah Dasar Berbasis Etnosains Pada Materi Zat dan Campuran. *Natural Science Education Research*, 5(1), 105–110.
- Ramadhani, N., & Wahyuni, S. (2016). Pengembangan media educational game “Monopoli Fisika Asik (MOSIK)” pada mata pelajaran IPA di SMP. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 5(3), 235–245.
- Rogers, Y., Sharp, H. L., & Preece, J. (2019). *Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction*. John Wiley eBooks. <http://discovery.ucl.ac.uk/1326236/>
- Septia, R., & Sesmiarni, Z. (2023). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Neurosains Pada Mata Pelajaran Pendidikan Agama Islam Pada Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dan Teknologi Indonesia*, 3(10), 447–454.
- Tegeh, I. M. & dkk. (2014). Model Penelitian Pengembangan. *Singaraja. Universitas Pendidikan Ganesha*.

Wibowo, H. S. (2023). *Pengembangan Teknologi Media Pembelajaran: Merancang Pengalaman Pembelajaran yang Inovatif dan Efektif*. Tiram Media.

Wijayanto, A. (2023). *Teknologi Era Society Pada Dunia Pendidikan*.

Yuliasuti, R., & Soebagyo, J. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis Matematika Terapan pada Materi Matriks. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(3), 2270–2284.