

# Pengembangan E-magazine Berbasis Socio-Scientific Issues Tema Pencemaran Sungai Cibanten untuk Memfasilitasi Literasi Sains

Milda<sup>1\*</sup>, Mudmainah Vitasari<sup>2</sup>, Vica Dian Aprelia Resti<sup>3</sup>

<sup>1, 2, 3</sup> Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Indonesia

\* [2281220009@untirta.ac.id](mailto:2281220009@untirta.ac.id)

## Abstrak

Kemampuan literasi sains merupakan salah satu kemampuan yang harus dimiliki siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran IPA. Namun faktanya, pembelajaran IPA di sekolah masih belum optimal dalam memfasilitasi literasi sains siswa karena belum tersedianya bahan ajar yang mampu mengintegrasikan isu-isu sosial-sains yang kontekstual dan relevan dengan kehidupan siswa. Salah satu solusinya adalah dengan menyediakan bahan ajar yang mengintegrasikan permasalahan nyata ke dalam pendekatan *Socio-Scientific Issues* (SSI) sebagai konteks pembelajaran IPA yang bermakna. Penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan sejauh mana tingkat kevalidan dan respons siswa terhadap e-magazine berbasis *Socio-Scientific Issues* (SSI) pada tema pencemaran Sungai Cibanten untuk memfasilitasi literasi sains siswa SMP. Metode yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan model ADDIE yang dibatasi hingga tahap implementation. Instrumen yang digunakan adalah lembar validasi dan angket respons siswa. Tingkat kevalidan diukur oleh dua ahli materi, dua ahli bahan ajar, dan dua guru IPA SMP, di mana sebelumnya instrumen telah divalidasi kepada ahli instrumen (*judgement*). Hasil validasi ahli materi memperoleh persentase 89,2%, ahli bahan ajar 94,64%, dan guru IPA SMP 95%, dengan ketiganya berkategori "Sangat Valid". Setelah direvisi, dilaksanakan uji coba terbatas yang menghasilkan persentase respons siswa sebesar 89,5% berkategori "Sangat Baik". Hal ini menunjukkan bahwa e-magazine berbasis SSI pada tema pencemaran Sungai Cibanten telah memenuhi kriteria kevalidan dan memberikan indikasi awal yang positif sebagai bahan ajar kontekstual dalam memfasilitasi literasi sains siswa SMP.

**Kata Kunci:** ADDIE, E-Magazine, Literasi Sains, Pencemaran Sungai Cibanten, Socio-Scientific Issues

## Pendahuluan

Mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan salah satu mata pelajaran wajib di Sekolah Menengah Pertama (SMP) yang berperan penting dalam membentuk generasi yang mampu menguasai konsep ilmiah dan menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari. Peranan tersebut semakin penting pada era modern ketika perkembangan teknologi dan tantangan lingkungan terus meningkat (Lestari et al., 2024). Pembelajaran IPA memiliki beberapa tujuan, di antaranya memahami fenomena alam secara ilmiah, menumbuhkan keterampilan menganalisis, serta membangun kesadaran siswa terhadap lingkungan (Lestari et al., 2024). Pencapaian tujuan tersebut diharapkan mampu membentuk siswa yang dapat menggunakan pengetahuan sains untuk memahami dan merespons berbagai fenomena yang terjadi di lingkungannya. Pelaksanaan pembelajaran IPA di berbagai sekolah masih menunjukkan efektivitas yang rendah sehingga tujuan pembelajaran tersebut belum sepenuhnya tercapai secara optimal (Siregar & Nasution, 2024).

Rendahnya efektivitas pembelajaran IPA tercermin dalam hasil asesmen pada tingkat nasional. Data *Programme for International Student Assessment* (PISA) 2018 menunjukkan bahwa literasi sains siswa Indonesia berada pada skor 396, jauh di bawah rata-rata global sebesar 489 (OECD, 2019). Penelitian terkini juga mengungkapkan bahwa capaian literasi sains siswa SMP masih berada pada kategori rendah hingga sedang, dengan capaian konseptual sebesar 53% dan capaian multidimensional sebesar 40% (Prafitasari, 2019). Fakta tersebut menunjukkan bahwa aktivitas belajar yang pasif dan pendekatan pembelajaran yang kurang kontekstual belum mampu memenuhi tuntutan literasi sains abad ke-21. Hasil observasi dan wawancara dengan guru di salah satu SMP di Kota Serang memperkuat kondisi tersebut. Pembelajaran IPA masih didominasi oleh penggunaan buku paket sebagai sumber belajar utama.

Guru telah memanfaatkan bahan ajar pendukung dalam proses pembelajaran, tetapi penggunaannya belum diterapkan secara konsisten pada setiap materi. Pemanfaatan bahan ajar tersebut juga belum secara optimal mengaitkan materi IPA dengan isu atau permasalahan nyata yang relevan dengan lingkungan sekitar siswa. Pembelajaran yang berfokus pada penyampaian konsep menyebabkan keterlibatan peserta didik dalam kegiatan analisis, diskusi, dan pemecahan masalah kontekstual masih terbatas. Kondisi tersebut menyebabkan pembelajaran IPA belum sepenuhnya memfasilitasi pengembangan kemampuan literasi sains peserta didik. Akar permasalahan tidak semata-mata bersumber dari pendekatan pembelajaran, tetapi juga berkaitan dengan keterbatasan bahan ajar yang digunakan. Buku paket sebagai sumber belajar utama umumnya menyajikan materi secara linier dan informatif tanpa mengintegrasikan isu-isu sosial-sains yang kontekstual (Wisdayana et al., 2025; Yuliantoro, 2022).

Penyajian materi yang demikian membuat peserta didik kurang terlatih dalam menganalisis bukti ilmiah, berargumentasi, dan mengambil keputusan berbasis sains secara konsisten. Kebutuhan terhadap bahan ajar yang mengintegrasikan isu sosial-sains nyata menjadi penting agar peserta didik terbiasa memahami, menganalisis, dan mengambil keputusan berbasis sains dalam menghadapi permasalahan nyata di lingkungan sekitar mereka (Humaidi et al., 2022). Pendekatan pembelajaran yang mampu mengaitkan konsep-konsep IPA dengan isu sosial dan lingkungan nyata diperlukan untuk mengatasi permasalahan tersebut. Pendekatan *Socio-Scientific Issues* (SSI) menjadi salah satu strategi pedagogis yang dapat digunakan dalam pembelajaran IPA. Pendekatan SSI mengaitkan konsep-konsep IPA dengan isu sosial dan lingkungan yang nyata sehingga mampu meningkatkan kemampuan analisis bukti ilmiah, argumentasi, dan pengambilan keputusan yang bertanggung jawab (Nida et al., 2020; Schenk et al., 2021). Penerapan pendekatan tersebut memungkinkan siswa memahami keterkaitan antara sains dan masyarakat sekaligus menumbuhkan kepedulian terhadap permasalahan lingkungan melalui pembelajaran yang autentik.

Pencemaran Sungai Cibanten merupakan salah satu fenomena lokal yang relevan untuk diterapkan dalam pembelajaran IPA berbasis *Socio-Scientific Issues* (SSI). Sungai Cibanten merupakan sungai utama yang melintasi wilayah tempat tinggal sebagian siswa, bahkan banyak siswa bermukim di kawasan sekitar aliran sungai tersebut. Kedekatan siswa dengan Sungai Cibanten dapat memudahkan mereka memahami bagaimana dan mengapa pencemaran dapat terjadi. Pencemaran sungai dapat berasal dari limbah rumah tangga, kegiatan industri, sampah domestik, maupun limbah rumah sakit yang dibuang ke aliran sungai sehingga menimbulkan dampak ekologis dan sosial bagi masyarakat sekitar. Kedekatan geografis dan pengalaman langsung siswa terhadap permasalahan tersebut menjadikan isu pencemaran Sungai Cibanten kontekstual dan bermakna untuk digunakan sebagai bahan pembelajaran IPA yang mendorong keterlibatan aktif, analisis kritis, serta pengambilan keputusan berbasis sains.

Pengembangan bahan ajar yang mampu menyajikan materi IPA secara kontekstual, menarik, dan mudah dipahami siswa menjadi salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mendukung pembelajaran tersebut. Salah satu bentuk bahan ajar yang dapat dikembangkan adalah *E-magazine* karena mampu mengintegrasikan teks, visual, grafis, serta unsur multimedia dalam satu sajian yang dapat diakses melalui berbagai perangkat digital (Prastiwi et al., 2024). Penyajian informasi yang beragam dapat membantu siswa memahami konsep yang bersifat abstrak melalui representasi yang lebih konkret dan interaktif (Putra, 2022; Purba & Sahyar, 2026). Penggunaan berbagai bentuk penyajian informasi dalam pembelajaran juga dapat membantu menjembatani pemahaman siswa terhadap konsep ilmiah (Smaldino et al., 2012). Penggunaan *E-magazine* dalam pembelajaran IPA diketahui dapat meningkatkan keterlibatan belajar siswa serta mendukung perkembangan literasi sains (Rahmawati et al., 2025).

Karakteristik *E-magazine* memiliki keunikan dibandingkan dengan bahan ajar lainnya. Fitur majalah elektronik mencakup kemampuan menyajikan teks, visual, grafis, dan multimedia dalam satu media yang mudah diakses sehingga mampu memberikan pengalaman belajar yang tidak monoton. Penggunaan bahasa yang cenderung semi-baku juga membuat penyajian informasi menjadi lebih luwes, komunikatif, dan persuasif (Prastiwi et al., 2024). Karakteristik tersebut menunjukkan bahwa *E-magazine* berpotensi menjadi bahan ajar IPA yang kontekstual dan mampu memfasilitasi literasi sains siswa. Penggunaan *E-magazine* atau majalah elektronik juga dinilai efektif dalam meningkatkan literasi sains serta keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran IPA (Rahmawati et al., 2025). Bahan ajar digital yang interaktif dapat membantu meningkatkan pemahaman konsep dan keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran sains (Siringoringo & Amdani, 2026). Keunggulan tersebut sesuai dengan karakteristik siswa sebagai generasi digital yang terbiasa menggunakan perangkat digital, termasuk telepon pintar, sehingga bahan ajar dapat diakses dengan lebih mudah serta mendukung pengalaman belajar yang menarik, bermakna, dan mandiri.

Pengembangan *E-magazine* berbasis *Socio-Scientific Issues* (SSI) dengan tema pencemaran Sungai Cibanten menawarkan alternatif bahan ajar untuk meningkatkan interaktivitas, kontekstualitas, dan kebermaknaan pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Bahan ajar digital berupa *E-magazine* dapat mengintegrasikan visualisasi, narasi ilmiah, serta elemen interaktif yang memungkinkan siswa memahami konsep-konsep sains sekaligus mengeksplorasi isu sosial-ekologis yang relevan dengan kehidupan sehari-hari. Pengembangan bahan ajar digital yang dikaitkan dengan fenomena nyata dapat mendukung pemahaman konsep sekaligus pembelajaran mandiri berbasis teknologi (Purba & Sahyar, 2026). Bahan ajar digital yang interaktif juga memiliki potensi untuk meningkatkan keterlibatan siswa selama proses pembelajaran (Siringoringo & Amdani, 2026). Fleksibilitas penyajian konten dalam *E-magazine* memberikan peluang untuk menyesuaikan materi pembelajaran dengan karakteristik dan kebutuhan siswa masa kini.

Kebutuhan terhadap bahan ajar yang mampu mengintegrasikan konsep IPA, isu lingkungan lokal, dan literasi sains menjadi dasar pengembangan *E-magazine* berbasis *Socio-Scientific Issues* dengan tema pencemaran Sungai Cibanten. Pengembangan bahan ajar tersebut diharapkan dapat mendukung pembelajaran yang aktif, kontekstual, dan bermakna sekaligus memfasilitasi kemampuan literasi sains siswa SMP. Penelitian ini dilakukan dengan judul “Pengembangan *E-magazine* Berbasis *Socio-Scientific Issues* pada Tema Pencemaran Sungai Cibanten untuk Memfasilitasi Literasi Sains Siswa SMP.”

## Metode

Penelitian ini menerapkan jenis penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D) dengan mengadopsi model pengembangan ADDIE (Branch, 2009) yang terdiri atas empat tahapan sistematis, yaitu analisis (*analysis*), desain (*design*), pengembangan (*development*), dan implementasi (*implementation*). Sesuai dengan batasan penelitian, proses pengembangan hanya dilakukan hingga tahap implementasi terbatas. Tahap pertama adalah analisis (*analysis*) yang bertujuan untuk mengumpulkan informasi awal sebagai landasan pengembangan produk. Pada tahap ini, peneliti melakukan analisis kebutuhan melalui observasi langsung dan wawancara dengan guru IPA di dua Sekolah Menengah Pertama di Kota Serang guna mengidentifikasi permasalahan dalam proses pembelajaran, khususnya terkait ketersediaan bahan ajar yang mendukung kemampuan literasi sains peserta didik. Analisis kurikulum juga dilakukan dengan menelaah Capaian Pembelajaran (CP) dan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) pada mata pelajaran IPA kelas VIII untuk memastikan kesesuaian materi yang akan dikembangkan, yaitu materi pencemaran lingkungan dengan konteks pencemaran Sungai Cibanten.

Analisis karakteristik peserta didik juga dilakukan untuk memahami gaya belajar, tingkat kemampuan literasi sains awal, serta tingkat keterbacaan bahan ajar yang sesuai dengan peserta didik kelas VIII SMP. Tahap kedua adalah desain (*design*) yang bertujuan untuk merancang kerangka dan struktur *E-magazine* sebelum masuk ke proses produksi. Aktivitas pada tahap ini meliputi penyusunan *storyboard* yang memuat alur penyajian konten secara visual dan tekstual, penentuan struktur konten berbasis *Socio-Scientific Issues* (SSI) yang mengintegrasikan isu-isu sosiosaintifik terkait pencemaran lingkungan ke dalam indikator literasi sains, serta perancangan format tampilan *E-magazine* yang mencakup tata letak, pemilihan tipografi, kombinasi warna, dan elemen visual yang menarik bagi peserta didik SMP. Pada tahap ini juga disusun instrumen penelitian berupa lembar validasi ahli materi, lembar validasi ahli bahan ajar, lembar penilaian praktisi pendidikan, serta angket respons peserta didik yang masing-masing telah disesuaikan dengan indikator kelayakan isi, penyajian, kebahasaan, dan kegrafikan.

Tahap ketiga adalah pengembangan (*development*) yang merupakan tahap produksi prototipe *E-magazine* secara nyata berdasarkan rancangan yang telah disusun. Prototipe *E-magazine* dikembangkan dalam format digital interaktif menggunakan perangkat lunak desain, kemudian disajikan dalam platform yang dapat diakses melalui perangkat *smartphone* maupun komputer. Setelah prototipe awal selesai, produk diajukan kepada tim validator yang terdiri atas ahli materi, ahli bahan ajar, dan praktisi pendidikan untuk dinilai kelayakannya. Validator memberikan penilaian kuantitatif melalui lembar validasi serta saran dan masukan kualitatif yang menjadi dasar revisi produk. Revisi dilakukan secara bertahap hingga produk dinyatakan valid dan layak untuk diuji cobakan. Pada tahap ini juga dilakukan analisis awal terhadap hasil validasi sebagai bahan evaluasi sebelum implementasi.

Tahap keempat adalah implementasi (*implementation*) yang dilaksanakan melalui uji coba skala kecil pada peserta didik kelas VIII di dua Sekolah Menengah Pertama di Kota Serang pada bulan September 2025 hingga akhir semester genap tahun ajaran 2025/2026. Uji coba dilakukan untuk mengetahui respons peserta didik terhadap *E-magazine* berbasis SSI yang telah dikembangkan. Peserta didik diberikan kesempatan untuk menggunakan *E-magazine* secara mandiri dalam kegiatan pembelajaran, kemudian diminta mengisi angket respons yang mencakup aspek kemudahan penggunaan, kemenarikan tampilan, kejelasan penyajian materi, dan kebermanfaatan produk sebagai bahan ajar pendukung literasi sains.

Subjek penelitian terdiri atas dua kelompok, yaitu validator ahli dan peserta didik sebagai pengguna. Validator terdiri atas ahli materi yang merupakan dosen mata kuliah IPA, ahli bahan ajar yang merupakan dosen yang memiliki kompetensi dalam pengembangan bahan ajar, serta praktisi pendidikan yang merupakan guru IPA SMP. Teknik analisis data yang diterapkan mencakup analisis kevalidan dan respons peserta didik. Data kuantitatif yang diperoleh dari lembar validasi ahli dan angket respons peserta didik dianalisis menggunakan teknik deskriptif persentase. Hasil persentase kemudian diinterpretasikan berdasarkan kriteria kategori kelayakan.

Data kualitatif berupa saran dan masukan dari para validator dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam penyempurnaan produk *E-magazine*. Interpretasi hasil analisis kevalidan dan respons peserta didik menjadi dasar penentuan apakah *E-magazine* berbasis SSI bertema pencemaran Sungai Cibanten layak digunakan sebagai bahan ajar IPA dalam memfasilitasi kemampuan literasi sains peserta didik SMP sehingga produk akhir yang dihasilkan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah dan praktis.

## Hasil

### *Tingkat Validasi E-magazine Berbasis Socio Scientific Issues (SSI)*

Tabel 1. Hasil Keseluruhan Validasi Ahli terhadap *E-magazine*

| Aspek             | Presentase | Rata-rata | Kategori     |
|-------------------|------------|-----------|--------------|
| Ahli materi 1     | 88%        | 93,8%     | Sangat Valid |
| Ahli materi 2     | 96,7%      |           | Sangat Valid |
| Ahli bahan ajar 1 | 91%        | 94,5%     | Sangat Valid |
| Ahli bahan ajar 2 | 98%        |           | Sangat Valid |
| Pendidik 1        | 94%        | 93,5      | Sangat Valid |
| Pendidik 2        | 93%        |           | Sangat Valid |
| Keseluruhan       | 93,5%      |           | Sangat Valid |

Berdasarkan Tabel 1 yang menyajikan hasil validasi *E-magazine* berbasis *Socio-Scientific Issues* (SSI), diperoleh persentase penilaian yang bervariasi dari masing-masing validator ahli. Ahli materi 1 memberikan penilaian dengan persentase sebesar 88% dan termasuk dalam kategori “Sangat Valid”, sedangkan ahli materi 2 memperoleh persentase sebesar 96,7% dengan kategori yang sama. Pada penilaian ahli bahan ajar, validator 1 memperoleh persentase sebesar 91% dengan kategori “Sangat Valid”, sedangkan validator 2 memperoleh persentase sebesar 98% dengan kategori “Sangat Valid”. Penilaian dari praktisi pendidikan 1 memperoleh persentase sebesar 94% dengan kategori “Sangat Valid”, sedangkan praktisi pendidikan 2 memperoleh persentase sebesar 93% dengan kategori yang sama.

Hasil validasi secara keseluruhan menunjukkan bahwa *E-magazine* berbasis *Socio-Scientific Issues* (SSI) dinyatakan memiliki tingkat kevalidan yang sangat tinggi dan layak digunakan dalam proses pembelajaran. Seluruh masukan dan saran yang disampaikan oleh para validator selanjutnya dijadikan sebagai bahan evaluasi dan penyempurnaan produk sehingga *E-magazine* yang dikembangkan dapat menjadi lebih berkualitas, menarik, dan sesuai dengan kebutuhan siswa jenjang SMP.

### *Validasi Ahli Materi*

Tabel 2. Hasil Keseluruhan Validasi Ahli Materi

| E                    | Presentase | Kategori     |
|----------------------|------------|--------------|
| Kelayakan Isi/Materi | 90,6%      | Sangat Valid |
| Kelayakan Penyajian  | 83,3%      | Sangat Valid |
| Kelayakan Bahasa     | 93,7%      | Sangat Valid |
| Keseluruhan          | 89,2%      | Sangat Valid |



Berdasarkan Tabel 2, hasil penilaian ahli materi menunjukkan bahwa *E-magazine* yang dikembangkan memperoleh tingkat kevalidan yang sangat tinggi pada seluruh aspek penilaian. Aspek kelayakan isi memperoleh persentase sebesar 90,6% dengan kategori “Sangat Valid”, aspek kelayakan penyajian memperoleh persentase sebesar 83,3% dengan kategori “Sangat Valid”, sedangkan aspek kelayakan bahasa memperoleh persentase sebesar 93,7% dengan kategori “Sangat Valid”. Hasil tersebut menunjukkan bahwa materi, penyajian, dan bahasa yang digunakan dalam *E-magazine* telah memenuhi kriteria kelayakan sebagai bahan ajar pendukung pembelajaran IPA.

Aspek kelayakan isi atau materi, setiap indikator memperoleh persentase yang bervariasi namun tetap berada dalam kategori “Sangat Valid”. Indikator kesesuaian materi memperoleh persentase sebesar 100%, keakuratan konsep sebesar 91%, keterpaduan konsep IPA sebesar 93%, penerapan *Socio-Scientific Issues* (SSI) sebesar 93%, literasi sains sebesar 87%, dan kesesuaian latihan soal sebesar 84%. Dua indikator lainnya masing-masing memperoleh persentase sebesar 84% dan 93%. Pada aspek kelayakan penyajian yang mencakup sistematika, kelengkapan, dan kejelasan penyajian materi, diperoleh persentase sebesar 83,3%, sedangkan aspek kelayakan bahasa yang mencakup kejelasan bahasa, ketepatan istilah, dan kaidah kebahasaan memperoleh persentase sebesar 93,7%. Keseluruhan hasil tersebut menegaskan bahwa *E-magazine* yang dikembangkan telah memenuhi kriteria sangat valid dari segi isi, penyajian, dan penggunaan bahasa.

### Validasi Ahli Bahan Ajar

Tabel 3. Hasil Keseluruhan Validasi Ahli Materi

| Aspek       | Presentase | Kategori     |
|-------------|------------|--------------|
| Kegrafikan  | 94,64%     | Sangat Valid |
| Penyajian   | 94,64%     | Sangat Valid |
| Keseluruhan | 94,64%     | Sangat Valid |

Berdasarkan Tabel 3, hasil penilaian ahli bahan ajar menunjukkan bahwa *E-magazine* berbasis *Socio-Scientific Issues* (SSI) memperoleh tingkat kevalidan yang sangat tinggi. Aspek kegrafikan dan aspek kelayakan penyajian masing-masing memperoleh persentase sebesar 94,64% dengan kategori “Sangat Valid”. Hasil tersebut menunjukkan bahwa tampilan visual, tata letak, serta penyajian *E-magazine* telah memenuhi kriteria kelayakan sebagai bahan ajar yang menarik dan mudah digunakan oleh peserta didik. Aspek kegrafikan, indikator ukuran kertas, ukuran margin, komposisi unsur tata letak, dan penyajian gambar masing-masing memperoleh persentase sebesar 100%, sedangkan indikator variasi huruf, elemen warna, dan tipografi masing-masing memperoleh persentase sebesar 87%. Pada aspek penyajian, indikator kelancaran memperoleh persentase sebesar 91%, sedangkan indikator kemudahan memperoleh persentase sebesar 96%. Seluruh indikator tersebut berada dalam kategori “Sangat Valid”, sehingga dapat diketahui bahwa *E-magazine* yang dikembangkan telah memiliki kualitas grafis dan penyajian yang sangat baik untuk mendukung proses pembelajaran.

### Validasi Praktisi Pendidikan

Tabel 4. Hasil Penilaian Kevalidan oleh Validator Ahli Pendidik

| Aspek                | Praktisi I | Praktisi II | Presentase | Kategori     |
|----------------------|------------|-------------|------------|--------------|
| Kelayakan isi/materi | 92%        | 89%         | 91%        | Sangat Valid |
| Kelayakan penyajian  | 87,5%      | 100%        | 93,7%      | Sangat Valid |
| Kelayakan bahasa     | 100%       | 100%        | 100%       | Sangat Valid |
| Kegrafikan           | 91,6%      | 100%        | 95,8%      | Sangat Valid |
| Keseluruhan          | 92,7%      | 97%         | 95%        | Sangat Valid |

Berdasarkan Tabel 4, hasil penilaian praktisi pendidikan menunjukkan bahwa *E-magazine* berbasis *Socio-Scientific Issues* (SSI) memperoleh tingkat kevalidan yang sangat tinggi pada seluruh aspek penilaian. Aspek kelayakan isi atau materi memperoleh persentase sebesar 91%, aspek kelayakan penyajian sebesar 93,7%, aspek kelayakan bahasa sebesar 100%, dan aspek kegrafikan sebesar 95,8%, dengan rata-rata keseluruhan sebesar 95%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa *E-magazine* yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kelayakan dari sisi isi, penyajian, bahasa, dan tampilan visual sehingga layak digunakan sebagai bahan ajar pendukung pembelajaran IPA.

Aspek kelayakan isi atau materi, indikator kesesuaian materi memperoleh persentase sebesar 83%, kontekstualitas sebesar 100%, keterpaduan sebesar 83%, penerapan pendekatan *Socio-Scientific Issues* (SSI) sebesar 100%, dan konteks lokal sebesar 87%, dengan seluruh indikator berada dalam kategori “Sangat Valid”. Pada aspek kelayakan penyajian, indikator kelengkapan dan sistematika penyajian memperoleh persentase sebesar 87%, sedangkan ketersediaan sumber rujukan memperoleh persentase sebesar 100%. Aspek kelayakan bahasa memperoleh persentase sebesar 100% pada kriteria kejelasan, keterbacaan, dan kesesuaian bahasa. Sementara itu, pada aspek kegrafikan, indikator kualitas desain memperoleh persentase sebesar 93% dan indikator kemudahan penggunaan sebesar 100%. Seluruh hasil tersebut menegaskan bahwa *E-magazine* memiliki kualitas yang sangat baik menurut penilaian praktisi pendidikan.

### ***Tingkat Respon Siswa Terhadap E-magazine Berbasis Socio Scientific Issues (SSI)***

*Tabel 5. Keseluruhan Respon Siswa terhadap E-magazine*

| Aspek         | Presentase | Kategori    |
|---------------|------------|-------------|
| Kelayakan isi | 90,3%      | Sangat Baik |
| Kebahasaan    | 88,5%      | Sangat Baik |
| Penyajian     | 91%        | Sangat Baik |
| Kegrafikan    | 88,5%      | Sangat Baik |
| Rata-rata     | 89,5%      | Sangat Baik |

Hasil penilaian respons peserta didik terhadap *E-magazine* berbasis *Socio-Scientific Issues* (SSI) pada Tabel 5 menunjukkan kategori “Sangat Baik” pada seluruh aspek yang dinilai. Aspek kelayakan isi memperoleh persentase sebesar 90,3%, aspek kebahasaan sebesar 88,5%, aspek penyajian sebesar 91%, dan aspek kegrafikan sebesar 88,5%, dengan rata-rata keseluruhan sebesar 89,5%. Pada aspek kelayakan isi, indikator kesesuaian materi memperoleh persentase sebesar 96%, keterkaitan materi sebesar 89%, kontekstualitas sebesar 85%, kejelasan materi sebesar 89%, dan kemanfaatan materi sebesar 91%. Seluruh indikator tersebut berada dalam kategori “Sangat Baik”, yang menunjukkan bahwa materi dalam *E-magazine* dinilai sesuai, relevan, kontekstual, jelas, dan bermanfaat bagi peserta didik.

Aspek kebahasaan menunjukkan bahwa indikator kemudahan memperoleh persentase sebesar 91,8%, kejelasan istilah sebesar 88,6%, kesesuaian bahasa sebesar 84,4%, keterbacaan sebesar 88,6%, dan kejelasan penyampaian sebesar 89%, dengan seluruh indikator berada pada kategori “Sangat Baik”. Pada aspek penyajian, indikator keruntutan penyajian materi memperoleh persentase sebesar 91%, kemudahan mengikuti alur penyajian sebesar 91%, kemenarikan penyajian sebesar 93%, serta kemampuan berdiskusi dan menyampaikan pendapat sebesar 89%. Sementara itu, aspek kegrafikan menunjukkan bahwa indikator kemenarikan tampilan memperoleh persentase sebesar 88%, kemenarikan desain sebesar 87%, kesesuaian gambar dan ilustrasi sebesar 92%, keterbacaan tulisan dan ukuran huruf sebesar 86%, serta kenyamanan penggunaan sebesar 86%. Keseluruhan hasil tersebut menunjukkan bahwa *E-*

*magazine* berbasis *Socio-Scientific Issues* (SSI) memperoleh respons yang sangat baik dari peserta didik, baik dari segi isi, bahasa, penyajian, maupun tampilan grafis.

## Pembahasan

### **Hasil Validasi dan Respons Peserta Didik**

Hasil validasi yang dilakukan oleh ahli materi, ahli bahan ajar, dan praktisi pendidikan menunjukkan bahwa *E-magazine* berbasis *Socio-Scientific Issues* (SSI) yang dikembangkan berada dalam kategori “Sangat Valid”. Penilaian ahli materi pada aspek kelayakan isi memperoleh persentase sebesar 90,6%, aspek kelayakan penyajian sebesar 83,3%, dan aspek kelayakan bahasa sebesar 93,7%, dengan seluruh aspek berada dalam kategori “Sangat Valid”. Perolehan tersebut mengindikasikan bahwa muatan materi yang disajikan dalam *E-magazine* berbasis *Socio-Scientific Issues* (SSI) telah sesuai dengan tujuan pembelajaran, tersusun secara sistematis, serta menggunakan bahasa yang komunikatif dan mudah dipahami oleh peserta didik.

### **Ahli Materi**

Hasil validasi ahli materi menunjukkan persentase kevalidan yang bervariasi pada setiap indikator. Aspek kelayakan isi memperoleh persentase rata-rata sebesar 90,6% dengan kategori “Sangat Valid”. Indikator kesesuaian materi dengan Capaian Pembelajaran (CP), Tujuan Pembelajaran (TP), dan karakteristik siswa SMP memperoleh persentase sebesar 100% dengan kategori “Sangat Valid”. Hasil tersebut menunjukkan bahwa muatan materi yang disajikan dalam *E-magazine* berbasis *Socio-Scientific Issues* (SSI) telah sesuai dengan Capaian Pembelajaran (CP), Tujuan Pembelajaran (TP), serta karakteristik siswa SMP. Indikator keakuratan konsep, kebenaran ilmiah, dan kemutakhiran materi memperoleh persentase sebesar 91% dengan kategori “Sangat Valid”. Perolehan tersebut menunjukkan bahwa muatan materi dalam *E-magazine* berbasis *Socio-Scientific Issues* (SSI) telah sesuai dengan konsep IPA yang valid secara ilmiah serta disajikan berdasarkan informasi yang relevan dan mutakhir. Aspek kelayakan isi bahan ajar mencakup keakuratan dan kemutakhiran materi sebagai indikator utama dalam menentukan kualitas serta kelayakan suatu bahan ajar (BSNP, 2006).

Indikator keterpaduan konsep IPA dan keterkaitannya dengan konteks pencemaran Sungai Cibanten memperoleh persentase kevalidan sebesar 93% dengan kategori “Sangat Valid”. Hasil tersebut menunjukkan bahwa materi dalam *E-magazine* berbasis *Socio-Scientific Issues* (SSI) telah dirancang secara komprehensif dengan mengintegrasikan keterpaduan IPA melalui model *Shared*. Pembelajaran IPA terpadu model *Shared* merupakan pembelajaran terpadu yang menggunakan pendekatan antar bidang studi dengan menggabungkan dua bidang studi melalui penetapan prioritas kurikuler serta menemukan keterampilan, konsep, dan sikap yang beririsan pada beberapa bidang studi (Priscylio & Anwar, 2019).

Indikator penerapan pendekatan *Socio-Scientific Issues* (SSI) memperoleh persentase kevalidan sebesar 93% dengan kategori “Sangat Valid”. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa *E-magazine* yang dikembangkan telah mengintegrasikan pendekatan SSI secara tepat dalam penyajian materi pembelajaran. *Socio-Scientific Issues* (SSI) merupakan pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan isu-isu sosial yang kompleks dengan prinsip-prinsip sains sehingga mendorong siswa untuk memahami dan menerapkan konsep-konsep ilmiah dalam konteks sosial (Wisdayana et al., 2025).

Indikator pengembangan literasi sains memperoleh persentase kevalidan sebesar 87% dengan kategori “Sangat Valid”. Hasil tersebut menunjukkan bahwa *E-magazine* berbasis *Socio-*



*Scientific Issues* (SSI) yang dikembangkan telah memuat komponen-komponen yang mampu memfasilitasi pengembangan kemampuan literasi sains peserta didik. Literasi sains terdiri atas tiga kompetensi utama, yaitu menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, serta menginterpretasikan data dan bukti ilmiah (OECD, 2023; Tillah & Subekti, 2025). Ketiga kompetensi tersebut telah diintegrasikan dalam penyajian materi *E-magazine* melalui pengaitan konsep IPA dengan konteks nyata pencemaran Sungai Cibanten sehingga siswa terdorong untuk menjelaskan fenomena ilmiah, menganalisis permasalahan lingkungan, serta menarik kesimpulan berdasarkan bukti sains secara kritis dan bermakna.

Indikator kesesuaian latihan soal dengan tujuan pembelajaran dan literasi sains memperoleh persentase kevalidan sebesar 93% dengan kategori “Sangat Valid”. Latihan soal dalam bahan ajar bertujuan untuk melatih siswa dalam menjawab pertanyaan atau menyelesaikan permasalahan berdasarkan materi yang telah dipelajari sebelumnya (Permatasari et al., 2024). Latihan soal yang dikembangkan dalam *E-magazine* telah berorientasi pada tiga kompetensi literasi sains, yaitu menjelaskan fenomena ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, serta menginterpretasikan data dan bukti ilmiah dalam konteks pencemaran Sungai Cibanten sehingga dinilai layak untuk mengukur dan melatih kemampuan literasi sains siswa SMP (OECD, 2023).

Aspek kelayakan penyajian yang mencakup sistematika, kelengkapan, dan kejelasan penyajian materi memperoleh persentase sebesar 83,3% dengan kategori “Sangat Valid”. Kelayakan penyajian suatu bahan ajar dapat dianalisis berdasarkan kesesuaian topik, sistematika penyajian, kelengkapan, dan kejelasan materi yang diperlukan untuk membantu siswa mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan (Ningtyas & Rahmawati, 2023). Aspek kelayakan bahasa yang mencakup kejelasan bahasa, ketepatan istilah, dan kaidah kebahasaan memperoleh persentase sebesar 93,7% dengan kategori “Sangat Valid”. Kelayakan bahasa dalam bahan ajar mencakup penggunaan bahasa yang komunikatif, dialogis, interaktif, lugas, memiliki keruntutan alur pikir dan koherensi, sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar, serta menggunakan istilah, simbol, atau lambang yang sesuai dengan perkembangan siswa (Rihanah & Irma, 2022).

### **Ahli Bahan Ajar**

Hasil validasi ahli bahan ajar menunjukkan bahwa aspek kegrafikan dan aspek kelayakan penyajian masing-masing memperoleh persentase sebesar 94,64% dengan kategori “Sangat Valid”. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa *E-magazine* berbasis *Socio-Scientific Issues* (SSI) yang dikembangkan telah memiliki tampilan yang menarik dan sistematis serta menyajikan materi dengan baik sehingga layak dimanfaatkan sebagai bahan ajar dalam proses pembelajaran. Aspek kegrafikan *E-magazine* berbasis *Socio-Scientific Issues* (SSI) memperoleh persentase yang bervariasi pada setiap indikator. Indikator ukuran kertas, ukuran margin, komposisi unsur tata letak, dan penyajian gambar masing-masing memperoleh persentase sebesar 100%, sedangkan indikator variasi huruf, elemen warna, dan tipografi masing-masing memperoleh persentase sebesar 87%.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa aspek kegrafikan *E-magazine* secara keseluruhan berada dalam kategori “Sangat Valid” dan layak digunakan sebagai bahan ajar dalam proses pembelajaran. Analisis kelayakan kegrafikan bahan ajar didasarkan pada beberapa kriteria utama, meliputi ukuran buku, tata letak, tipografi, dan ilustrasi pada sampul maupun isi, sehingga desain bahan ajar tidak hanya menarik secara visual, tetapi juga mampu mendukung kegiatan belajar siswa melalui tata letak yang rapi dan memudahkan pemahaman materi (Prayoga et al., 2024). Aspek penyajian menunjukkan bahwa indikator kelancaran memperoleh persentase sebesar

91%, sedangkan indikator kemudahan memperoleh persentase sebesar 96%, dengan keduanya berada dalam kategori “Sangat Valid”. Hasil tersebut menunjukkan bahwa *E-magazine* berbasis *Socio-Scientific Issues* (SSI) telah dirancang dengan alur penyajian yang runtut, sistematis, dan mudah digunakan oleh siswa SMP dalam proses pembelajaran. Bahan ajar *E-magazine* yang dikembangkan secara sistematis dan menggunakan pendekatan yang terstruktur dinilai layak digunakan dalam pembelajaran IPA serta mampu mendukung proses belajar secara mandiri dan menyenangkan (Alfiah et al., 2022).

### **Praktisi Pendidikan**

Hasil validasi praktisi pendidikan yang dilakukan oleh guru IPA menunjukkan persentase kevalidan keseluruhan sebesar 95% dengan kategori “Sangat Valid”. Penilaian praktisi pendidikan dilakukan untuk menilai aspek isi atau materi, penyajian, bahasa, dan kegrafikan pada *E-magazine* berbasis *Socio-Scientific Issues* (SSI). Aspek kelayakan isi atau materi memperoleh persentase yang bervariasi pada setiap indikator. Indikator kesesuaian materi memperoleh persentase sebesar 83%, kontekstualitas sebesar 100%, keterpaduan sebesar 83%, penerapan pendekatan *Socio-Scientific Issues* (SSI) sebesar 100%, dan konteks lokal sebesar 87%, dengan seluruh indikator berada dalam kategori “Sangat Valid”. Persentase sebesar 100% pada indikator kontekstualitas menunjukkan bahwa *E-magazine* berhasil menghadirkan materi IPA yang terhubung langsung dengan permasalahan nyata di lingkungan peserta didik, yaitu isu pencemaran Sungai Cibanten. Pemanfaatan lingkungan sekitar sebagai sumber belajar IPA menjadikan proses pembelajaran lebih kontekstual karena siswa dapat mengaitkan teori yang diperoleh dalam pembelajaran dengan kondisi nyata di lingkungan sekitarnya. Hasil tersebut juga menunjukkan bahwa penerapan SSI dalam bahan ajar telah sesuai dengan karakteristik pembelajaran berbasis isu sosial-ilmiah.

Aspek kelayakan penyajian menunjukkan bahwa indikator kelengkapan dan sistematika penyajian memperoleh persentase sebesar 87%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa materi dalam *E-magazine* telah disusun secara runtut, terstruktur, dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran sehingga memudahkan siswa memahami materi secara bertahap dari konsep dasar menuju konsep yang lebih kompleks. Indikator ketersediaan sumber rujukan memperoleh persentase sebesar 100%, yang menunjukkan bahwa materi telah didukung oleh referensi yang relevan, jelas, dan dapat dipertanggungjawabkan. Ketersediaan sumber rujukan yang memadai menjadi salah satu indikator penting dalam menentukan validitas bahan ajar karena dapat memperkuat keakuratan isi materi serta memberikan sumber informasi tambahan bagi siswa dan pendidik. Bahan ajar yang didukung oleh sumber rujukan relevan dan mutakhir memiliki tingkat validitas yang tinggi karena isi materi disusun berdasarkan landasan ilmiah yang jelas (Kirana & Susilowibowo, 2020). Hasil penilaian tersebut menunjukkan bahwa aspek kelayakan penyajian berada dalam kategori “Sangat Valid” karena materi telah disajikan secara sistematis, lengkap, serta didukung oleh sumber rujukan yang memadai.

Aspek kelayakan bahasa memperoleh persentase sebesar 100% pada indikator kejelasan, keterbacaan, dan kesesuaian bahasa dengan kategori “Sangat Valid”. Indikator ketepatan tata bahasa, ejaan, dan istilah juga memperoleh persentase sebesar 100% dengan kategori “Sangat Valid”. Hasil tersebut menunjukkan bahwa *E-magazine* telah disusun sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar. Ketepatan penggunaan ejaan dan tanda baca merupakan salah satu indikator penting dalam penilaian kelayakan bahasa suatu bahan ajar (Butarbutar et al., 2026). Aspek kegrafikan menunjukkan bahwa indikator kualitas desain memperoleh persentase sebesar 93% dengan kategori “Sangat Valid”, sedangkan indikator kemudahan penggunaan memperoleh persentase sebesar 100% dengan kategori “Sangat Valid”. Hasil

tersebut mengindikasikan bahwa *E-magazine* berbasis *Socio-Scientific Issues* (SSI) yang dikembangkan telah mampu menghadirkan tampilan visual yang menarik sekaligus memberikan kemudahan penggunaan dalam mendukung kegiatan pembelajaran.

### ***Tingkat Respons Siswa terhadap E-magazine Berbasis Socio-Scientific Issues (SSI)***

Hasil respons siswa terhadap *E-magazine* berbasis *Socio-Scientific Issues* (SSI) menunjukkan rata-rata persentase keseluruhan sebesar 89,5% dengan kategori “Sangat Baik”. Aspek kelayakan isi memperoleh persentase sebesar 90,3%, aspek kebahasaan sebesar 88,5%, aspek penyajian sebesar 91%, dan aspek kegrafikan sebesar 88,5%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa *E-magazine* memperoleh respons yang sangat baik dari peserta didik pada seluruh aspek yang dinilai. Aspek kelayakan isi *E-magazine* berbasis *Socio-Scientific Issues* (SSI) dengan tema pencemaran Sungai Cibanten secara keseluruhan berada dalam kategori “Sangat Baik”. Indikator kesesuaian materi memperoleh persentase sebesar 96%, keterkaitan materi sebesar 89%, kontekstualitas sebesar 85%, kejelasan materi sebesar 89%, dan kemanfaatan materi sebesar 91%. Perolehan tersebut mengindikasikan bahwa muatan materi yang disajikan dalam *E-magazine* telah sesuai dengan tujuan pembelajaran IPA, relevan dengan kehidupan sehari-hari peserta didik, serta mampu memfasilitasi pemahaman konsep IPA melalui permasalahan nyata terkait pencemaran sungai sebagai salah satu konteks dalam pengembangan literasi sains.

Aspek kebahasaan *E-magazine* berbasis *Socio-Scientific Issues* (SSI) memperoleh rata-rata persentase sebesar 88,5% dengan kategori “Sangat Baik”. Indikator kemudahan memperoleh persentase sebesar 91,8%, kejelasan istilah sebesar 88,6%, kesesuaian bahasa sebesar 84,4%, keterbacaan sebesar 88,6%, dan kejelasan penyampaian sebesar 89%. Hasil respons peserta didik menunjukkan bahwa *E-magazine* berbasis *Socio-Scientific Issues* (SSI) telah menggunakan bahasa yang mudah dipahami, komunikatif, dan sesuai dengan karakteristik peserta didik SMP sehingga dapat membantu mereka memahami serta menganalisis isu-isu lingkungan secara ilmiah.

Aspek penyajian *E-magazine* berbasis *Socio-Scientific Issues* (SSI) memperoleh rata-rata persentase sebesar 91% dengan kategori “Sangat Baik”. Indikator keruntutan penyajian materi memperoleh persentase sebesar 91%, kemudahan mengikuti alur penyajian sebesar 91%, kemenarikan penyajian sebesar 93%, serta kemampuan berdiskusi dan menyampaikan pendapat sebesar 89%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa *E-magazine* telah menyajikan materi secara runtut, menarik, dan mudah diikuti sehingga mampu mendukung peserta didik SMP dalam memahami, menganalisis, dan mendiskusikan isu-isu lingkungan secara ilmiah.

Aspek kegrafikan *E-magazine* berbasis *Socio-Scientific Issues* (SSI) memperoleh rata-rata persentase sebesar 88,5% dengan kategori “Sangat Baik”. Indikator kemenarikan tampilan memperoleh persentase sebesar 88%, kemenarikan desain sebesar 87%, kesesuaian gambar dan ilustrasi sebesar 92%, keterbacaan tulisan dan ukuran huruf sebesar 86%, serta kenyamanan penggunaan sebesar 86%. Hasil respons peserta didik menunjukkan bahwa *E-magazine* berbasis *Socio-Scientific Issues* (SSI) telah memiliki tampilan yang menarik, ilustrasi yang sesuai, tulisan yang dapat dibaca dengan baik, serta nyaman digunakan dalam bentuk digital. Kualitas kegrafikan tersebut mendukung pemanfaatan *E-magazine* sebagai bahan ajar yang dapat memfasilitasi peserta didik dalam memahami dan menganalisis isu-isu lingkungan secara ilmiah dan kontekstual.

## Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *E-magazine* berbasis *Socio-Scientific Issues* (SSI) yang dikembangkan memiliki tingkat kevalidan sebesar 93,5% dengan kategori “Sangat Valid”. Penilaian tersebut didukung oleh hasil validasi ahli materi sebesar 93,85%, ahli bahan ajar sebesar 94,5%, dan praktisi pendidikan sebesar 93,5%, yang seluruhnya berada dalam kategori “Sangat Valid”. Respons peserta didik terhadap *E-magazine* memperoleh persentase sebesar 89,5% dengan kategori “Sangat Baik”, yang menunjukkan penerimaan positif terhadap penggunaan bahan ajar tersebut dalam pembelajaran IPA. Temuan ini mengindikasikan bahwa *E-magazine* berbasis SSI layak digunakan sebagai bahan ajar kontekstual dan berpotensi memfasilitasi kemampuan literasi sains peserta didik SMP. Secara praktis, produk yang dikembangkan dapat menjadi alternatif bahan ajar bagi guru untuk mengintegrasikan konsep IPA dengan isu sosial dan lingkungan yang dekat dengan kehidupan peserta didik sehingga pembelajaran menjadi lebih menarik, kontekstual, dan bermakna.

Penelitian ini masih memiliki keterbatasan karena proses validasi melibatkan validator dalam jumlah terbatas dan uji coba produk hanya dilakukan pada skala kecil, sehingga hasil penelitian belum dapat digeneralisasikan secara luas. Penelitian selanjutnya disarankan melibatkan validator dengan latar belakang keilmuan yang lebih beragam, memperluas jumlah dan cakupan peserta didik, serta melakukan uji efektivitas untuk mengetahui pengaruh penggunaan *E-magazine* terhadap peningkatan literasi sains. Pengembangan berikutnya juga dapat menambahkan fitur digital yang lebih interaktif dan inovatif untuk meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran IPA.

## Daftar Pustaka

- Alfiah, P. N., Edwita, E., & Supriatna, A. R. (2022). Pengembangan media pembelajaran *E-magazine* berbasis pendekatan saintifik pada pembelajaran IPA materi sifat-sifat cahaya kelas IV SD. *Efektor*, 9(2), 230–241. <https://doi.org/10.29407/e.v9i2.17067>
- Badan Standar Nasional Pendidikan. (2006). *Standar kompetensi dan kompetensi dasar SD/MI*. BSNP.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional design: The ADDIE approach*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6>
- Butarbutar, R., Chan, F., & Rosmalinda, D. (2026). Validasi bahan ajar ensiklopedia bermuatan kearifan lokal pembelajaran IPAS materi struktur dan fungsi tumbuhan kelas IV. *Elementary: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar*, 6(2), 320–332. <https://doi.org/10.51878/elementary.v6i2.9528>
- Humaidi, H., Irhasyurna, Y., & Hafizah, E. (2022). Analisis validitas terhadap pengembangan bahan ajar IPA berbasis literasi sains pada materi objek IPA dan pengamatannya. *Pahlawan: Jurnal Ilmu Pendidikan, Sosial dan Budaya*, 18(1), 11–15. <https://ojs.uvayabjm.ac.id/index.php/pahlawan/article/view/293>
- Kirana, R. W. C., & Susilowibowo, J. (2020). Pengembangan bahan ajar *e-book* praktikum akuntansi perusahaan dagang berbasis *scientific approach* sebagai sumber belajar alternatif. *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia*, 18(1), 80–90. <https://doi.org/10.21831/jpai.v18i1.32292>

- Lestari, L., Rini, C. P., & Gumilar, A. (2024). Analisis pemahaman konsep dalam pembelajaran IPA pada siswa kelas IV SD. *Journal of Education Research*, 5(4), 4533–4538. <https://doi.org/10.37985/jer.v5i4.1590>
- Nida, S., Rahayu, S., & Eilks, I. (2020). A survey of Indonesian science teachers' experience and perceptions toward socio-scientific issues-based science education. *Education Sciences*, 10(2), Article 39. <https://doi.org/10.3390/educsci10020039>
- Ningtyas, H. A., & Rahmawati, L. E. (2023). Kelayakan isi, penyajian, kebahasaan, dan kegrafikan bahan ajar teks deskripsi di SMP kelas VII. *Imajeri: Jurnal Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia*, 6(1), 52–71. <https://doi.org/10.22236/imajeri.v6i1.10977>
- OECD. (2019). *PISA 2018 results (Volume I): What students know and can do*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>
- OECD. (2023). *PISA 2022 results (Volume I): The state of learning and equity in education*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- Permatasari, I., Hakim, A., Muntari, M., & Burhanuddin, B. (2024). Pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis etnosains untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa. *Chemistry Education Practice*, 7(1), 100–108. <https://doi.org/10.29303/cep.v7i1.4583>
- Prafitasari, A. N. (2019). Analisis kemampuan literasi sains siswa SMP Negeri 7 Jember berbasis media aplikasi tes. *Bioma: Jurnal Biologi dan Pembelajaran Biologi*, 4(2), 111–122. <https://doi.org/10.32528/bioma.v4i2.3161>
- Prastiwi, S. W., Yeni, L. F., & Afandi, A. (2024). Analisis kelayakan media majalah elektronik pada submateri Kingdom Monera untuk siswa SMA. *BIODIK*, 10(4), 755–767. <https://doi.org/10.22437/biodik.v10i4.36769>
- Prayoga, A. S., Natasya, R. D., & Syaifudin, M. (2024). Analisis kelayakan kegrafikan pada buku ajar Pendidikan Agama Islam dan Budi Pekerti. *Ta'dibuna: Jurnal Pendidikan Islam*, 13(4), 224–245. <https://doi.org/10.32832/tadibuna.v13i4.16496>
- Priscylio, G., & Anwar, S. (2019). Integrasi bahan ajar IPA menggunakan model Robin Fogarty untuk proses pembelajaran IPA di SMP. *Jurnal Pijar MIPA*, 14(1), 1–12. <https://doi.org/10.29303/jpm.v14i1.966>
- Purba, A. E., & Sahyar, S. (2026). Pengembangan E-Modul pembelajaran fisika berbasis kontekstual pada materi dinamika rotasi pada siswa SMA. *Jurnal Pelita: Jurnal Pembelajaran IPA Terpadu*, 6(1). <https://doi.org/10.54065/pelita.6.1.2026.1166>
- Putra, A. (2022). Rancang bangun media pembelajaran interaktif IPA berbasis aplikasi Adobe Flash bagi siswa sekolah dasar. *Jurnal Literasi Digital*, 2(1), 28–35. <https://doi.org/10.54065/jld.2.1.2022.116>
- Rahmawati, L. R., Said, I. bin, & Fauziyah, U. (2025). Pengembangan media pembelajaran E-magazine berbasis Android untuk meningkatkan literasi sains pada materi ekologi dan keanekaragaman hayati kelas VII MTsN 1 Kota Kediri. *VEKTOR: Jurnal Pendidikan IPA*, 6(1), 8–19. <https://doi.org/10.35719/vektor.v6i1.181>
- Rihanah, A., & Irma, C. N. (2022). Kelayakan isi dan bahasa pada buku teks Bahasa Indonesia di SMA Negeri 1 Sirampog. *Hasta Wiyata*, 5(1), 32–42. <https://doi.org/10.21776/ub.hastawiyata.2022.005.01.03>



- Schenk, L., Hamza, K., Arvanitis, L., Lundegård, I., Wojcik, A., & Haglund, K. (2021). Socioscientific issues in science education: An opportunity to incorporate education about risk and risk analysis? *Risk Analysis*, 41(12), 2209–2219. <https://doi.org/10.1111/risa.13737>
- Siregar, S. R., & Nasution, A. (2024). Pengaruh model *problem based learning* berbasis etnosains terhadap kemampuan literasi sains siswa pada materi ekologi SMP N 1 Pantai Labu. *JPPIPAI: Jurnal Pendidikan Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Indonesia*, 4(1).
- Siringoringo, N. C., & Amdani, K. (2026). Pengembangan E-Modul pembelajaran fisika berbasis saintifik berbantuan *Kvisoft Flipbook Maker* pada materi gelombang bunyi. *Jurnal Pelita: Jurnal Pembelajaran IPA Terpadu*, 6(1). <https://doi.org/10.54065/pelita.6.1.2026.1169>
- Smaldino, S. E., Lowther, D. L., & Russell, J. D. (2012). *Instructional technology and media for learning* (10th ed.). Pearson.
- Tillah, N. F., & Subekti, H. (2025). Analisis kemampuan literasi sains siswa SMP berdasarkan indikator dan level literasi sains. *Edusaintek: Jurnal Pendidikan, Sains dan Teknologi*, 12(1), 137–154. <https://doi.org/10.47668/edusaintek.v12i1.1271>
- Wisdayana, N., Achyani, A., Aththibby, A. R., & Pratiwi, D. (2025). Integrasi literasi sains pada bahan ajar berbasis *socio scientific issues*. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 15(1), 40–50. <https://doi.org/10.37630/jpm.v15i1.2164>
- Yuliantoro, S. (2022). Pemanfaatan media *flashcard* berbarcode untuk meningkatkan aktivitas literasi IPA siswa SDN Tileng Dagangan. *Jurnal Literasi Digital*, 2(2), 96–101. <https://doi.org/10.54065/jld.2.2.2022.132>