

PENGEMBANGAN ASESMEN LITERASI SAINS BERBASIS SOSIOSAINTEKNIK ISU (SSI) BAGI SISWA SD

Nurul Hidayati¹, Anatri Desstya¹

Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Muhammadiyah Surakarta¹

Email: a510210050@student.ums.ac.id, ad121@ums.ac.id

Abstrak

Penelitian ini dilakukan karena adanya permasalahan atau kesenjangan dalam bidang yang dikaji, seperti kurangnya pemahaman, keterbatasan data, dan belum adanya solusi yang efektif terhadap suatu permasalahan tertentu. Penelitian memiliki tujuan untuk mengembangkan asesmen literasi sains berbasis Sosiosaintifik Isu (SSI) pada materi ekosistem yang harmonis bagi siswa SD kelas V pada bulan Agustus dan Oktober 2024. Metode penelitian yang digunakan yakni *Research and Development* (R&D) dengan model ADDIE, meliputi analisis, desain, dan pengembangan. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa 1) Penerapan asesmen fokus pada penguasaan peserta didik dan belum pernah dilakukan asesmen literasi sains, serta pembelajaran IPAS diajarkan secara terpisah. 2) Asesmen literasi sains berbasis SSI berbentuk cetak dengan materi "Ekosistem yang Harmonis" yang dikembangkan untuk mengukur pengetahuan siswa dan kemampuan mereka untuk berpikir kritis. 3) Uji validitas produk menurut ahli materi pertama, asesmen ini mendapat skor 77,5 dan 95 dengan kategori layak, maka asesmen literasi sains berbasis sosiosaintifik isu dapat mengukur literasi sains siswa kelas V SD. Penelitian ini menegaskan pentingnya asesmen literasi sains berbasis SSI dalam meningkatkan kemampuan siswa memahami konsep ilmiah dan relevansinya dalam kehidupan sehari-hari.

Kata Kunci : Literasi Sains, Sosiosaintifik Isu, Ekosistem, Asesmen, Sekolah Dasar

Abstract

This research is conducted due to the existence of problems or gaps in the studied field, such as a lack of understanding, limited data, and the absence of effective solutions to certain specific problems. The research aims to develop science literacy assessments based on Socioscientific Issues (SSI) on harmonious ecosystem material for fifth-grade elementary school students in August and October 2024. The research method used is Research and Development (R&D) with the ADDIE model, which includes analysis, design, and development. The results of this study indicate that 1) the implementation of assessments focuses on student mastery and has never included science literacy assessments, and IPAS learning is taught separately. 2) The SSI-based science literacy assessment is in print form with the material "Harmonious Ecosystem," developed to measure students' knowledge and their ability to think critically. 3) The product validity test according to the first material expert, this assessment received scores of 77.5 and 95 in the eligible category, thus the socio-scientific issue-based science literacy assessment can measure the science literacy of fifth-grade elementary school students. This research emphasizes the importance of SSI-based science literacy assessments in enhancing students' ability to understand scientific concepts and their relevance in everyday life.

Key Words : Science Literacy, Socioscientific Issues, Ecosystem, Assessment, Elementary School

PENDAHULUAN

Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) di Sekolah Dasar saat ini menghadapi perubahan yang relevan dalam menyesuaikan perkembangan masa yang ada dan kebutuhan siswa. Mengacu terhadap pernyataan tersebut seorang guru harus dapat untuk menghadapi perkembangan ilmu pengetahuan sains untuk dapat menghadapi tantangan dalam

perkembangan pendidikan yang telah berkembang pesat [1]. Pembelajaran IPAS yang efektif dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik, memungkinkan mereka untuk menganalisis masalah sains dan sosial secara lebih mendalam [2]. Pada kurikulum merdeka pembelajaran antara ilmu pengetahuan alam (IPA) dan Ilmu pengetahuan sosial (IPS) dintegrasikan dengan ilmu pengetahuan

sosial yang menjadi IPAS [3]. Salah satu aspek penting dalam pembelajaran IPAS adalah kemampuan literasi sains.

Literasi sains mencakup pemahaman konsep-konsep ilmiah dan kemampuan untuk menerapkan pengetahuan dalam konteks kehidupan sehari-hari, serta untuk berpartisipasi dalam diskusi yang berkaitan dengan isu-isu sains yang relevan [4]. Penelitian menunjukkan bahwa literasi sains berperan krusial dalam membekali siswa dengan keterampilan berpikir kritis dan analitis yang diperlukan untuk memecahkan masalah kompleks di masyarakat [5]. Literasi sains yang baik memungkinkan siswa untuk memahami dan menilai isu-isu ilmiah yang kompleks, termasuk isu-isu yang bersifat multidimensional dan kontroversial, karena melibatkan interaksi antara ilmu pengetahuan, masyarakat, dan nilai-nilai etika sehingga berkaitan dengan Sosiosaintifik Isu (SSI).

Sosiosaintifik Isu (SSI) adalah isu-isu yang berkaitan dengan sains yang memiliki implikasi sosial, etika, dan politik yang luas. Contoh SSI yang relevan dengan peserta didik sekolah dasar adalah masalah ekosistem yang harmonis yang membahas tentang peran rantai makanan dalam ekosistem. Contoh pada materi rantai makanan siswa dapat menghasilkan proyek berupa bagan gambar rantai makanan ekosistem di lingkungan sekolah seperti ekosistem kebun, kolam dan sebagainya [6].

Siswa tidak hanya belajar tentang ekosistem secara teoritis, tetapi juga memahami peran mereka sebagai individu yang bertanggung jawab terhadap lingkungan [7]. Oleh sebab itu, literasi sains yang dikembangkan melalui pendekatan SSI mampu membantu siswa untuk berpikir kritis dalam menilai dan membuat keputusan yang berdampak pada lingkungan mereka.

Pengukuran tingkat literasi sains diperlukan dengan adanya asesmen. Penelitian OECD menunjukkan bahwa asesmen literasi sains di PISA telah menjadi alat penting untuk mengukur kompetensi peserta didik di tingkat nasional [8]. PISA secara komprehensif menilai literasi sains peserta didik dengan mengukur kemampuan mereka dalam menyelesaikan masalah berbasis sains dalam konteks dunia nyata. Penelitian Harlen juga menyatakan bahwa asesmen literasi sains pada skala nasional memainkan peran kunci dalam memberikan umpan balik yang dapat digunakan oleh kebijakan pendidikan untuk meningkatkan kualitas pengajaran sains [9].

Namun, berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan guru di Sekolah Dasar pada bulan Agustus dan Oktober 2024 di daerah Sragen dan Sukoharjo belum pernah dilakukan asesmen literasi sains, beberapa sekolah dasar pernah diterapkan asesmen literasi sains, namun masih bersifat konvensional. Kemudian ada kebanyakan guru di sekolah dasar masih mengajarkan mata pelajaran IPA dan IPS secara terpisah. Asesmen yang ada saat ini lebih fokus pada penguasaan peserta didik yang apa adanya tanpa memperhatikan aspek kritis dan analitis. Asesmen yang digunakan cenderung bersifat sumatif dan tidak mencerminkan kemampuan peserta didik dalam menerapkan pengetahuan sains dalam situasi nyata.

Penelitian terdahulu tentang asesmen dari beberapa penelitian diantaranya: 1) Hasil peneliti menunjukkan penerapan asesmen formatif di kelas sains tingkat menengah. Hasilnya menunjukkan bahwa asesmen formatif meningkatkan keterlibatan peserta didik secara signifikan, khususnya ketika guru memberikan umpan balik langsung dan jelas selama proses pembelajaran [10]. 2) Peneliti menekankan penerapan berbagai strategi asesmen formatif seperti tes cepat, diskusi kelompok kecil, dan

rubrik berbasis kinerja [11]. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan strategi-strategi ini memberikan umpan balik yang efektif bagi peserta didik dan memungkinkan guru untuk mengidentifikasi area kelemahan siswa. Peningkatan hasil belajar siswa terlihat dalam penerapan metode asesmen formatif ini dibandingkan dengan asesmen sumatif tradisional. 3) Peneliti fokus pada penerapan asesmen formatif dalam pembelajaran sains di sekolah menengah [11]. Hasil menunjukkan bahwa penggunaan asesmen formatif seperti peta konsep, diskusi interaktif, dan refleksi diri peserta didik mampu meningkatkan pemahaman konsep sains secara mendalam. 4) Strategi asesmen formatif di kelas sains, terutama melalui eksperimen dan analisis berbasis laboratorium [12]. Hasilnya menunjukkan bahwa asesmen formatif berbasis laboratorium efektif dalam mengembangkan literasi sains peserta didik. 5). Penerapan asesmen berbasis isu sosio-ilmiah (SSI) pada pembelajaran sains untuk siswa sekolah menengah [13]. Hasil menunjukkan bahwa asesmen berbasis SSI meningkatkan kemampuan siswa memiliki pemikiran kritis dan analitis terhadap isu-isu sains dalam konteks sosial. Selain itu, siswa banyak mendapat motivasi untuk memahami konsep-konsep ilmiah yang relevan dengan masalah-masalah dunia nyata.

Berdasarkan kelima penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa terdapat persamaan, yaitu asesmen yang layak diterapkan dalam pembelajaran adalah asesmen formatif dan asesmen berbasis isu sosio-ilmiah (SSI). Namun dari kelima penelitian tersebut yang mengembangkan produk asesmen literasi sains berbasis SSI pada jenjang Sekolah Dasar dengan materi ekosistem yang harmoni belum ada. Kebanyakan asesmen literasi sains baru diterapkan di jenjang sekolah menengah.

Demikian adanya kekosongan penelitian belum pernah dikembangkan asesmen literasi sains berbasis SSI untuk mengukur literasi sains di tingkat satuan Pendidikan sekolah dasar sehingga guru ketika menyiapkan bisa mengetahui hasilnya dan bisa menentukan tindak lanjut. Sehubungan dengan hal tersebut, peneliti perlu melakukan “Pengembangan asesmen literasi sains berbasis SSI pada materi ekosistem yang harmonis bagi Siswa SD”. Pengembangan ini diharapkan mampu menjadikan salah satu solusi dalam meningkatkan kualitas pembelajaran sains di Sekolah Dasar, sekaligus membekali peserta didik dengan kemampuan literasi sains yang relevan dengan tantangan abad ke-21.

Berdasarkan latar belakang penelitian yang telah dibahas, penelitian ini fokus dengan asesmen literasi sains berbasis SSI pada materi ekosistem yang harmonis bagi siswa SD. Fokus tersebut selanjutnya dijabarkan ke dalam tujuan penelitian, 1) Menganalisis bentuk asesmen literasi sains yang sudah ada serta kelemahan-kelemahannya. 2) Mendeskripsikan spesifikasi asesmen literasi sains berbasis SSI dengan materi ekosistem yang ada di lapangan. 3) Menilai validitas produk asesmen digital berbasis ekosistem yang harmonis untuk siswa sekolah dasar.

METODE

Research and Development (R&D) dengan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) merupakan metode yang digunakan dalam penelitian. Secara umum tahapan dalam model ADDIE ini terdapat lima langkah, yakni analisis (*Analyze*), desain (*Design*), pengembangan (*Development*), implementasi (*Implementation*) serta tahap terakhirnya evaluasi (*Evaluation*) [14]. Namun penelitian ini hanya dibatasi sampai tahap pengembangan (*development*). Konsep model ADDIE ini

mengimplementasikan dalam membangun kinerja dasar untuk pembelajaran, berupa konsep mengembangkan sebuah desain produk pembelajaran [15]. Penelitian ini berfokus pada pengembangan asesmen literasi sains berbasis sosiosaintifik isu di kelas V Sekolah Dasar di MIM PK Wirogunan. Tempat penelitian ini adalah di MIM PK Wirogunan, Kecamatan Kartasura, Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah.

Teknik pengumpulan data yang terdapat diteliti ini dilakukan dengan wawancara, observasi, dokumentasi, dan lembar validasi. Data hasil wawancara didapatkan dari bu guru dan dua siswa laki-laki terkait dengan proses pembelajaran IPAS dan asesmen yang digunakan ketika proses pembelajaran. Berikut gambar dokumentasi dengan siswa.



Gambar 1. Wawancara dengan Siswa

Kemudian dari hasil wawancara tersebut di buktikan dengan observasi di kelas untuk memperoleh informasi lebih lanjut. Untuk memperkuat bukti yang didapat di lapangan dilakukan dengan kegiatan dokumentasi dengan tayangan proses pembelajaran ketika berlangsung. Selanjutnya lembar validasi digunakan untuk memvalidasi produk dari sisi isi, kontruksi, dan bahasa di dalam produk. jenis data kuantitatif yang bersumber dari tes literasi sains di uji validitasnya melalui uji validitas reliabilitas.

Penelitian ini menggunakan teknik analisis data yang meliputi: 1) Reduksi Data, data yang diperoleh dari wawancara, observasi, dan dokumentasi direduksi untuk menyaring informasi yang relevan. Proses ini berlangsung terus menerus selama penelitian berlangsung, bahkan sebelum data benar-benar terkumpul sebagaimana terlihat dari kerangka konseptual penelitian, permasalahan studi, dan pendekatan pengumpulan data yang dipilih peneliti [16]. 2) Penyajian Data, data yang sudah direduksi, kemudian disajikan berbentuk narasi agar mempermudah analisis lebih lanjut terkait pembelajaran IPAS. 3) Penarikan kesimpulan diperlukan untuk mengintegrasikan temuan penelitian dengan tujuan awal pengembangan produk [17].

Data kuantitatif didapatkan dari hasil lembar validasi yang telah diisi oleh validator dan dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$

Rentang nilai yang diperoleh dikategorikan dalam beberapa kriteria, sebagaimana mengacu pada tabel dibawah ini, tabel kriteria sebagai berikut:

Tabel 1. Kriteria Analisis Deskriptif

Rentang Nilai	Kategori
81 – 100	Validitas Sangat Tinggi (Sangat Baik)
61 – 80	Validitas Tinggi (Baik)
41 – 60	Validitas Sedang (Cukup)
21 – 40	Validitas Rendah (Kurang)
1 - 20	Validitas Sangat Rendah (Jelek)
0	Tidak Valid

Sumber: Guilford dalam [18] yang telah dimodifikasi

Sadler menyebutkan bahwa banyak guru belum menerapkan asesmen yang mengukur kemampuan peserta didik dalam

membuat keputusan berdasarkan pengetahuan ilmiah di dunia nyata [23].

HASIL DAN PEMBAHASAN Asesmen yang Sudah Dikembangkan di Pembelajaran IPAS SD

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan guru di MIM PK Wirogunan pada bulan Agustus 2024 di daerah Sukoharjo belum pernah dilakukan asesmen literasi sains, beberapa Sekolah Dasar pernah diterapkan asesmen literasi sains, namun masih bersifat konvensional. Kemudian ada kebanyakan guru di Sekolah Dasar masih mengajarkan mata pelajaran IPA dan IPS secara terpisah. Asesmen yang ada saat ini lebih fokus pada penguasaan peserta didik yang apa adanya tanpa memperhatikan aspek kritis dan analitis.

Hasil observasi dari yang dilakukan saat pembelajaran berlangsung guru hanya memberi asesmen tanpa isu-isu yang ada di lingkungan. Hal ini sejalan dengan asesmen literasi sains pada tingkat sekolah dasar di Indonesia masih sangat terbatas dalam penerapan pendekatan yang mengintegrasikan isu-isu sosio-ilmiah [19]. Belum ditanamkannya pembelajaran yang dapat menanamkan literasi sains, guru hanya mengajarkan tidak fokus pada kompetensi tertentu. Kemudian diperkuat dengan adanya dokumentasi lembar asesmen yang dibuat sebelumnya masih belum terdapat isu-isu atau permasalahan. Jika ada hanya beberapa soal saja, terutama terdapat di bagian soal jenis esai. Pada bagian soal jenis pilihan ganda minim literasi. Asesmen yang digunakan cenderung bersifat sumatif dan tidak mencerminkan kemampuan peserta didik dalam menerapkan pengetahuan sains dalam situasi nyata.


Spesifikasi Asesmen Literasi Sains

Berdasarkan hasil validasi ahli yang kemudian dilakukan revisi sesuai masukan validator. Mempunyai spesifikasi berupa

asesmen literasi sains yang dikembangkan dengan pendekatan sosiosaintifik isu (SSI). Produk ini dikembangkan untuk siswa kelas V sekolah dasar pada mata pelajaran IPAS Asesmen ini berbetuk cetak dengan ukuran A4 (21 x 29,7 cm). Produk asesmen ini terdapat 25 soal yang terdiri 2 jenis soal, yaitu 20 soal bentuk pilihan ganda dan 5 soal bentuk esai.

Asesmen ini memuat capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, bentuk asesmen, implementasi bagi guru, petunjuk pengerjaan, asesmen, lembar jawab, kunci jawaban dan pedoman penskoran. Produk tersebut berisi soal yang mencakup 3 topik. Terdapat topik I, yaitu rantai makanan. Ada topik II, yaitu fenomena permasalahan dalam ekosistem. Kemudian topik III, yaitu peran manusia dalam keseimbangan ekosistem. Berikut Gambar 1 menyajikan contoh soal di dalam asesmen literasi sains berbasis SSI.

16 Perhatikan gambar berikut!



Sumber:
<https://www.mongabay.co.id/wp-content/uploads/2014/07/Hutan-di-muba-3.jpg>

Dari gambar diatas yang dapat dilakukan manusia untuk melindungi ekosistem hutan adalah ...

- Menebang pohon secara massal
- Melakukan reboisasi dan mencegah penebangan liar
- Membakar hutan untuk pertanian
- Menghentikan aktivitas di hutan sepenuhnya

22 Di dalam sebuah ekosistem, semua makhluk hidup seperti tumbuhan, hewan, dan manusia saling bergantung satu sama lain. Mereka berinteraksi dengan lingkungan sekitarnya, seperti air, tanah, dan udara. Namun, terkadang keseimbangan dalam ekosistem dapat terganggu oleh berbagai masalah, seperti pencemaran, perburuan liar, atau penggundulan hutan. Kita harus bisa memahami bagaimana masalah-masalah ini mempengaruhi ekosistem agar kita bisa menjaga lingkungan dengan lebih baik. Apa yang akan terjadi apabila di hutan yang ditebang secara liar atau tidak bertanggungjawab dan bagaimana hal tersebut dapat memengaruhi hewan-hewan yang tinggal di hutan tersebut?

Jawab:

.....

.....

.....

Gambar 2. Contoh Soal Berbasis SSI

Soal tersebut akan diawali sebuah kasus yang berbentuk gambar maupun narasi pada materi ekosistem, contohnya seperti yang sudah disajikan di atas tentang penebangan hutan sembarangan dan keseimbangan ekosistem yang terganggu. Kemudian dari

SSI penyajian ini ada pertanyaan yang membentuk pemikiran siswa lebih kritis dan analitis sehingga dia dapat menentukan sebuah sikap sesuai opsi jawaban a, b, c, dan d pada soal jenis pilihan ganda. Selanjutnya untuk jenis soal esai siswa harus dapat menentukan sikap sesuai pemikirannya sendiri. Hal ini dapat mengukur kemampuan literasi sains siswa.

Sesuai penelitian ahli, asesmen dilakukan mengetahui dominasi siswa Sekolah Dasar terhadap capaian literasi sains yang sudah ditetapkan sinkron menggunakan baku PISA 2015 [20]. Kemudian setiap butir soal tersebut disusun dengan memperhatikan capaian literasi sains yang dikembangkan berdasarkan Indikator Kompetensi sains. Hal ini juga menekankan pentingnya spesifikasi produk asesmen yang dirancang secara komprehensif untuk mengukur aspek-aspek literasi sains, termasuk pengetahuan konten, proses, dan konteks yang relevan dengan kehidupan sehari-hari siswa.

Validitas Produk Asesmen Berbasis SSI

Proses validasi melibatkan dua orang validator yang merupakan ahli materi. Validator memvalidasi kelayakan tes mulai dari kelayakan sisi isi/materi, konstruksi dan bahasa dengan jumlah 18 pertanyaan. Teknis penilaian yang diberikan oleh validator yakni dengan mengisi angket serta meminta pendapat, kritik serta saran perbaikan setelah produk sudah jadi. Berikut adalah tabel yang menyajikan hasil penilaian validitas dari ahli materi.

Tabel 2. Hasil Penilaian Validitas

Kategori Penilaian	Skor Validitas	Tingkat Validitas
Ahli Materi 1	77,5	Validitas Tinggi
Ahli Materi 2	95	Validitas Sangat Tinggi

Penelitian ini berfokus pada pengembangan asesmen literasi sains di sekolah dasar, khususnya dalam konteks isu-isu sosio-ilmiah (SSI). Hal ini sejalan dengan pendapat ahli bahwa untuk membekali siswa mampu dalam memecahkan masalah-masalah yang bersifat ilmiah dan dapat berfikir secara ilmiah [21]. Hasil wawancara dengan guru menunjukkan bahwa banyak Sekolah Dasar belum menerapkan asesmen literasi sains yang efektif, dengan metode yang masih konvensional dan terpisah antara mata pelajaran IPA dan IPS. Hal ini menyebabkan kurangnya tingkat berpikir kritis dalam pembelajaran sains. Padahal berpikir kritis penting untuk meningkatkan literasi sains, hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang dilakukan bahwa kemampuan berpikir kritis disoroti pada kompetensi abad [22]. Kemampuan berpikir kritis penting di dalam pembelajaran IPA karena merupakan salah satu dari keterampilan abad 21 [23]. Kemudian didukung oleh pendapat ahli bahwa keterampilan abad 21 sangat penting untuk memperdalam pengetahuan dan menunjukkan pemahaman melalui aktivitas [24].

Berdasarkan observasi, asesmen yang ada saat ini lebih menekankan pada penguasaan konten tanpa mempertimbangkan kemampuan siswa untuk berpikir kritis. Hal ini sejalan dengan pendapat para ahli menjelaskan bahwa siswa sekarang dianggap masih terlalu fokus pada sistem menghafal sehingga kurang memiliki kemampuan untuk bernalar dan berpikir kritis, yang menunjukkan bahwa pendekatan asesmen yang ada tidak mendorong siswa untuk menerapkan pengetahuan mereka dalam situasi kompleks [25].

SIMPULAN

Berlandaskan penelitian di atas, yang sudah didapat ditarik simpulan bahwa penerapan

asesmen fokus pada penguasaan siswa dan belum pernah dilakukan asesmen literasi sains, serta pembelajaran IPAS diajarkan secara terpisah. Asesmen literasi sains berbasis SSI berbentuk cetak dengan materi “Ekosistem yang Harmonis” yang dikembangkan untuk mengukur pengetahuan siswa dan kemampuan mereka untuk berpikir kritis. Uji validitas produk menurut ahli materi pertama, asesmen ini mendapat skor sebesar 77,5 (validitas tinggi) dan 95 (validitas sangat tinggi) dari skala 100, maka asesmen literasi sains berbasis sosiosaintifik isu dapat mengukur literasi sains siswa kelas V SD. Hipotesis dari penelitian dan pengembangan asesmen literasi sains berbasis sosiosaintifik isu dapat mengukur literasi sains pada materi “ekosistem yang harmonis” yang valid dan pengembangan asesmen pada pembelajaran IPAS dapat mengukur literasi sains Sekolah Dasar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Rosyida, D. Qorinasari, P. S. Indriasari, W. Ardiansyah, Y. M. Hidayati, dan A. Dessty, “Literasi Sains pada Bahan Ajar Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) Sekolah Dasar,” *J. Pendidik. DASAR PERKHASA J. Penelit. Pendidik. Dasar*, vol. 10, no. 1, pp. 1–10, 2024, doi: 10.31932/jpdp.v10i1.2493.
- [2] N. Hidayati, “Pembelajaran IPAS di Sekolah Dasar: Membangun Keterampilan Berpikir Kritis Siswa,” *J. Pendidik. Dasar*, vol. 9(1), pp. 45–60, 2021.
- [3] M. Rahman, R., & Fuad, “Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar dalam Pembelajaran IPAS di Sekolah Dasar,” *DISCOURSE Indones. J. Soc. Stud. Educ.*, vol. 1(1), pp. 75–80, 2023, doi: <https://doi.org/10.69875/djosse.v1i1.103>.
- [4] S. Safrizal, “Gambaran Kemampuan Literasi Sains Siswa Sekolah Dasar di Kota Padang (Studi Kasus Siswa di Sekolah Akreditasi A),” *el-IbtidaiyJournal Prim. Educ.*, vol. 4, no. 1, p. 55, 2021, doi: 10.24014/ejpe.v4i1.12362.
- [5] A. Supriatin dan I. W. Anita, “Pendampingan Siswa dalam Menumbuhkan Kemampuan Literasi Sains Melalui Eksperimen Hujan Pelangi di Rumah Literasi,” *SIPISSANGNGI J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 2, no. 3, p. 245, 2022, doi: 10.35329/sipissangngi.v2i3.3240.
- [6] P. O. Ningsih, N. Alkhasanah, Y. F. Isnaini, I. Maulana, Y. M. Hidayati, and A. Dessty, “Penerapan Model Project Based Learning dengan Pendekatan Tpack pada Pembelajaran IPA,” *J. Ilm. Pendidik. Citra Bakti*, vol. 10, no. 4, pp. 707–721, 2023, doi: 10.38048/jipcb.v10i4.1904.
- [7] K. A. Lestari, A. Julia, N. A. Putri, M. R. Darusalam, J. Caturiasari, and D. Wahyudin, “Pentingnya Pendidikan Karakter dalam Pembentukan Moral Anak Sekolah Dasar,” *J. Sinektik*, vol. 6, no. 2, pp. 97–105, 2024, doi: 10.33061/js.v6i2.9085.
- [8] OECD, “PISA 2018 Assessment and Analytical Framework,” 2019. doi: <https://doi.org/10.1787/b25efab8-en>.
- [9] W. Harlen, “The Role of Assessment in Developing Inquiry-Based Science Education,” *Stud. Sci. Educ.*, 2018.
- [10] L. Wang, Y., & Wang, “Formative Assessment and Its Impact on Student Engagement and Learning Outcomes,” *J. Sci. Educ.*, vol. 22(3), pp. 156–167, 2017.
- [11] S. M. Brookhart, “Strategies for Formative Assessment in Classroom Settings,” *J. Educ. Assess.*, vol. 15(4), pp. 89–103, 2020.
- [12] M. Alonzo, A. C., & Gearhart, “Assessment for Learning in Science: Using Formative Assessment to Support Student Understanding,” *Sci. Educ. Rev.*, vol. 28(2), pp. 211–224,

- 2019.
- [13] P. M. Hofstein, A., Kipnis, M., & Kind, “The Role of Assessment in Promoting Scientific Literacy: Formative Assessment Strategies,” *J. Sci. Technol. Educ.*, vol. 30(1), pp. 46–62, 2021.
- [14] M. Lee, H., & Grace, “Assessing Science Literacy Through Socio-scientific Issues (SSI) Approaches,” *J. Sci. Educ. Citizsh.*, vol. 18(3), pp. 135–150, 2020.
- [15] F. Hidayat and M. Nizar, “Model Addie (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation) dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam Addie (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation) Model in Islamic Education Learning,” *J. UIN*, vol. 1, no. 1, pp. 28–37, 2021.
- [16] A. Rijali, “Analisis Data Kualitatif,” *Alhadharah J. Ilmu Dakwah*, vol. 17, no. 33, p. 81, 2019, doi: 10.18592/alhadharah.v17i33.2374.
- [17] S. Herlina, “Conclusion Drawing in Qualitative Research,” *J. Soc. Sci.*, vol. 18(4), pp. 335–342, 2020.
- [18] V. A. Haq, “Menguji Validitas Dan Reliabilitas pada Mata Pelajaran Al Qur’an Hadits Menggunakan Korelasi Produk Momenspearman Brown,” *An-Nawa J. Stud. Islam*, vol. 4, no. 1, pp. 11–24, 2022, doi: 10.37758/annawa.v4i1.419.
- [19] R. Yulianti, N., & Puspitasari, “Analisis Literasi Sains Siswa Sekolah Dasar dalam Pembelajaran IPA,” *J. Pendidik. Dasar Indones.*, vol. 11(2), pp. 89–100, 2019.
- [20] A. Riyadi, P. Susongko, and M. Munadi, “Model Asesmen Literasi Sains pada peserta Didik Sekolah Dasar dengan Aplikasi Model Rasch,” *J. Educ. Res.*, vol. 5, no. 3, pp. 3044–3054, 2024, doi: 10.37985/jer.v5i3.1411.
- [21] A. Desstya and R. A. Ariq, “Pengembangan Media Pembelajaran Materi Perkembangbiakan Makhluk Hidup sebagai Alternatif Media Pembelajaran di Sekolah Dasar,” *J. Ilm. Pendidik. Dasar*, vol. 9, pp. 1–13, 2023.
- [22] S. Wahyuni*, Z. R. Ridlo, and D. N. Rina, “Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Articulate Storyline terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP pada Materi Tata Surya,” *J. IPA Pembelajaran IPA*, vol. 6, no. 2, pp. 99–110, 2022, doi: 10.24815/jipi.v6i2.24624.
- [23] F. O. Widarta, R. Ulhaq, and A. Rahman, “Literature Review: Berbagai Upaya Guru IPA dalam Melatih Keterampilan Berpikir Kritis dan Pemecahan Masalah Peserta Didik,” *J. Sains dan Edukasi Sains*, vol. 7, no. 2, pp. 136–141, 2024, doi: 10.24246/juses.v7i2p136-141.
- [24] B. Putra, A., Sumarmi, S., Sahrina, A., Fajrilia, A., Islam, M., & Yembuu, “Effect of Mobile-Augmented Reality (MAR) in Digital Encyclopedia on The Complex Problem Solving and Attitudes of Undergraduate Student,” *Int. J. Emerg. Technol. Learn.*, vol. 16(7), pp. 685–704, 2021.
- [25] Inayatullah, Fatiah, Susanti, Rahmi, “Pengembangan Soal Literasi Sains Biologi Berbasis Framework Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) pada Materi Perubahan Lingkungan Kelas X SMA”, Thesis. Universitas Sriwijaya, 2024.