



Pengembangan Instrumen Penilaian Tes Keterampilan Literasi Sains pada Materi Pemanasan Global

Adisti Yuliastrin¹⁾, Deska Indri Yani^{2),*}, Rian Vebrianto²⁾

¹⁾Universitas Terbuka

²⁾Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

*Corresponding Author: deskandriyani29@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan instrumen penilaian keterampilan literasi sains yang tepat dan dapat diandalkan bagi siswa kelas VII SMP, khususnya pada materi pemanasan global. Metode yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan model 4-D, yang mencakup tahap pendefinisian (define), perancangan (design), pengembangan (development), dan penyebarluasan (disseminate). Penelitian ini melibatkan 25 siswa kelas VII sebagai subjek. Data yang dikumpulkan meliputi aspek validitas, reliabilitas, tingkat kesulitan, dan daya pembeda dari instrumen. Proses pengembangan dilakukan melalui tahapan pengumpulan data, perencanaan, penyusunan draf awal instrumen, dan validasi desain. Namun, tahap uji coba di lapangan, revisi berdasarkan hasil uji, dan implementasi belum dilaksanakan karena keterbatasan waktu. Dari total 14 butir soal yang dikembangkan, seluruhnya dinyatakan valid. Nilai reliabilitas instrumen berdasarkan KR-20 mencapai 0,8046, yang tergolong sangat tinggi. Soal berada pada tingkat kesulitan sedang (53,3%) dan memiliki daya pembeda dalam kategori cukup. Oleh karena itu, instrumen ini berpotensi menjadi alat alternatif yang efektif bagi guru dalam mengevaluasi keterampilan literasi sains siswa.

Kata Kunci: Pengembangan Instrumen; Literasi Sains; Pemanasan Global

Received: 20 Feb 2025; Revised: 16 May 2025; Accepted: 17 May 2025; Available Online: 21 May 2025

This is an open access article under the CC-BY license.



PENDAHULUAN

Abad ke-21 ditandai dengan kemajuan pesat dalam bidang teknologi dan ilmu pengetahuan. Perubahan global yang cepat ini menuntut individu untuk mampu beradaptasi, bertahan, dan bersaing di tengah arus transformasi yang terjadi (Afrida, 2023). Salah satu keterampilan utama yang perlu dikuasai adalah kemampuan berpikir kritis, menganalisis kondisi, dan membuat keputusan berdasarkan bukti (Khotimah, 2020). Dalam hal ini, pendidikan memegang peran penting dalam menyiapkan generasi muda agar tidak hanya mengikuti perkembangan zaman, tetapi juga berkontribusi secara positif bagi masyarakat (Chusnani, 2013).

Di antara berbagai kompetensi yang ditekankan dalam dunia pendidikan, literasi sains menjadi salah satu yang paling penting (Odabaşı et al., 2023). Literasi sains mencakup kemampuan memahami konsep-konsep ilmiah, menerapkan pengetahuan tersebut dalam kehidupan sehari-hari (Gao et al., 2021) serta mengintegrasikan ilmu pengetahuan dengan konteks sosial, budaya, dan lingkungan (Suharyat et al., 2023). Kompetensi ini tidak hanya penting untuk kemajuan individu, tetapi juga menjadi elemen kunci dalam menangani permasalahan global seperti perubahan iklim, krisis energi, dan tantangan kesehatan masyarakat (Kapur, 2020). Literasi sains sangat penting bagi siswa dalam menyelesaikan berbagai permasalahan dalam proses pembelajaran. Siswa yang memiliki keterampilan literasi sains akan mampu mengaplikasikan pengetahuan yang mereka miliki dalam kehidupan sehari-hari (Gao et al., 2021).

Hazen (2020) literasi sains didefinisikan sebagai kombinasi ide, sejarah, dan filosofi yang membantu orang memahami masalah ilmiah yang rumit (Suharyat et al., 2023). Selain itu, literasi sains membantu orang berpikir kritis dan membuat keputusan yang bijaksana dalam kehidupan sehari-hari (Lendeon & Poluakan, 2022). Ciappetta (1991) membagi literasi sains ke dalam empat dimensi utama: ilmu pengetahuan sebagai kumpulan data, ilmu pengetahuan sebagai cara berpikir, ilmu pengetahuan sebagai cara menyelidiki, dan hubungan antara

sains, teknologi, dan masyarakat (Rahman et al., 2023). Menurut dimensi-dimensi ini, literasi sains melibatkan pemahaman teoretis dan kemampuan untuk menggunakan sains dalam berbagai konteks.

Salah satu aspek utama yang menjadi perhatian dalam Programme for International Student Assessment (PISA), yaitu program evaluasi yang diinisiasi oleh Organization for Economic Cooperation and Development (OECD), adalah literasi sains. Dalam konteks ini, PISA mendeskripsikan literasi sains sebagai kemampuan individu dalam memanfaatkan pengetahuan ilmiah, mengidentifikasi permasalahan, menganalisis kejadian, serta membuat kesimpulan berdasarkan bukti, terutama yang berkaitan dengan proses pengambilan keputusan (Hyytinen et al., 2024). Evaluasi ini menjadi indikator penting dalam menilai mutu pendidikan suatu negara, dengan tujuan untuk mengetahui sejauh mana siswa dapat mengaplikasikan ilmu pengetahuan dalam kehidupan sehari-hari (Sotério et al., 2023).

Namun, ironinya hasil PISA memaparkan bahwa literasi sains siswa Indonesia masih tergolong rendah. Berdasarkan data PISA (Program for International Student Assessment) tahun 2018 menunjukkan skor literasi sains siswa sebesar 396 (OCED, 2019). Selain itu, hasil capaian PISA tahun 2022 menunjukkan skor literasi sains siswa Indonesia sebesar 383 (PISA 2022 Results Factsheets Indonesia PUBE, 2023). Sejak pertama kali berpartisipasi pada tahun 2000 hingga evaluasi terakhir pada tahun 2018, Indonesia secara konsisten berada di peringkat bawah dalam hal literasi sains siswa (Apra Santosa et al., 2022; Wahyu et al., 2020). Seperti pada Tabel 1 yang menjabarkan terkait hasil PISA literasi sains siswa di Indonesia.

Tabel 1. Hasil PISA Literasi Sains Siswa Indonesia (Sumber: Data PISA)

Tahun	Peringkat	Banyak Negara	Skor	Skor Rata-rata Internasional
2000	39	41	367	500
2003	38	39	360	500
2006	50	57	393	500
2009	61	65	383	496
2012	64	65	382	494
2015	63	70	403	490
2018	72	78	396	489
2022	67	76	383	485

Rendahnya peringkat ini mencerminkan adanya tantangan besar dalam sistem pendidikan nasional, terutama dalam hal pembelajaran sains yang mampu meningkatkan keterampilan literasi siswa (Zubair & Yanto, 2023). Faktor-faktor yang mempengaruhi rendahnya literasi sains siswa Indonesia meliputi pendekatan pembelajaran yang masih berfokus pada hafalan, kurangnya integrasi antara pembelajaran sains dengan kehidupan nyata, serta belum tersedianya instrumen evaluasi yang dapat mengukur kemampuan siswa secara menyeluruh (Fauziyah et al., 2021). Pencapaian literasi sains yang mengacu pada hakikat dan asal pengetahuan ilmiah, harapan karir terkait sains bagi siswa, dan motivasi belajar sains dapat terpenuhi dalam proses pembelajaran (Arlis et al., 2020) Literasi sains yang ideal memerlukan pendekatan pembelajaran berbasis praktik dan konteks, sehingga siswa tidak hanya memahami konsep-konsep ilmiah tetapi juga mampu mengaplikasikannya dalam situasi sehari-hari (Jack & Miaa, 2009).

Dalam pendidikan, instrumen penilaian berperan penting sebagai alat untuk mengidentifikasi kemampuan siswa, mengevaluasi efektivitas pembelajaran, serta memberikan masukan bagi pengembangan kurikulum yang sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Trimawati et al (2020). Instrumen yang valid dan reliabel sangat dibutuhkan untuk mengukur literasi sains secara akurat (Orhan, 2023). Sayangnya, instrumen penilaian literasi sains yang sesuai dengan kebutuhan siswa dan konteks lokal masih terbatas (Faizi, 2018). Oleh karena itu, pengembangan instrumen literasi sains yang relevan, valid, dan reliabel menjadi langkah strategis untuk mendukung pembelajaran sains yang lebih efektif (Cruz-Lorite et al., 2023). Literasi sains memainkan peranan penting dalam membekali siswa menghadapi tantangan global (Zulanwari et al., 2023). Dengan literasi sains yang baik, siswa tidak hanya mampu memahami fenomena ilmiah, tetapi juga dapat berpikir kritis, mengambil keputusan berdasarkan bukti, serta memahami dampak dari keputusan tersebut terhadap masyarakat dan lingkungan (Mundiri et al., 2021). Literasi sains juga mendorong siswa untuk menjadi warga negara yang aktif dan bertanggung jawab, yang mampu berkontribusi dalam menyelesaikan isu-isu lokal maupun global, seperti pengelolaan sumber daya alam, pemanasan global, dan teknologi berbasis kesehatan (Ahmed et al., 2021).

Kesadaran akan pentingnya literasi sains telah meluas, tidak hanya di kalangan pendidik, tetapi juga di tingkat pembuat kebijakan. Literasi sains dipandang sebagai kompetensi kunci untuk mendukung keberlanjutan hidup di masa depan, sehingga menjadi salah satu fokus utama dalam pendidikan sains secara global (BouJaoude, 2002). Penekanan terhadap literasi sains mendorong diterapkannya pembelajaran yang berorientasi pada penelitian, eksplorasi, dan penyelesaian masalah, sehingga menciptakan suasana belajar yang aktif dan interaktif. Untuk meningkatkan literasi sains, diperlukan pendekatan yang sistematis, termasuk penyusunan instrumen penilaian yang mampu mengukur kemampuan siswa secara menyeluruh (Prawiyogi, 2020). Instrumen tersebut tidak hanya berperan sebagai alat ukur, tetapi juga sebagai acuan dalam merancang strategi pembelajaran yang lebih efektif (Becher, 2024). Oleh karena itu, pengembangan instrumen literasi sains yang selaras dengan kurikulum nasional dan sesuai dengan konteks lokal menjadi hal yang sangat penting.

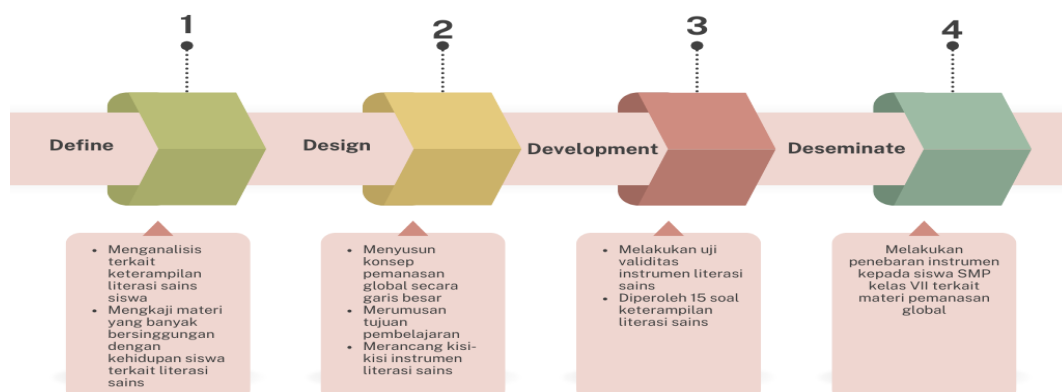
Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan instrumen keterampilan literasi sains siswa yang valid, reliabel, dan relevan dengan kebutuhan pembelajaran abad ke-21. Instrumen ini dirancang untuk mengukur kemampuan siswa secara komprehensif, mencakup pemahaman konsep-konsep sains, aplikasi pengetahuan ilmiah, serta pengambilan keputusan berbasis bukti (Fadhilah & Haryani, 2021). Dengan adanya instrumen ini, diharapkan pembelajaran sains dapat lebih terarah dalam meningkatkan literasi sains siswa, sehingga mereka tidak hanya memiliki pengetahuan ilmiah tetapi juga keterampilan untuk menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari (Erman et al., 2022). Oleh karena itu, mengintegrasikan literasi sains ke dalam pendidikan sains sangat penting untuk mengembangkan individu yang berpengetahuan luas dan menyeluruh yang dapat berkontribusi secara efektif bagi masyarakat (Husna et al., 2023).

Harapan dari hasil penelitian ini yaitu mampu memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan kualitas pembelajaran sains di Indonesia (Liu et al., 2024). Instrumen yang dikembangkan dapat menjadi acuan bagi guru dan pendidik dalam mengevaluasi dan memperbaiki strategi pengajaran mereka (Muniroh et al., 2022). Selain itu, penelitian ini juga mendukung upaya pemerintah dalam mempersiapkan generasi muda yang kompeten, kritis, dan mampu menghadapi tantangan global di era modern (Wang et al., 2024). Melalui literasi sains yang baik, siswa tidak hanya menjadi individu yang cerdas, tetapi juga agen perubahan yang mampu memberikan dampak positif bagi masyarakat dan dunia (Agatri Mawarni & Asih Y, 2020).

Menurut uraian tersebut, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi kelayakan kualitas instrumen untuk keterampilan literasi sains tentang materi pemanasan global, serta untuk mengetahui validitas empiris dari instrumen tersebut. Indikator literasi sains dari kerangka kerja PISA digunakan untuk membuat soal ini. Indikator ini dikaitkan dengan pembelajaran IPA tentang topik pemanasan global.

METODE

Penelitian yang dilakukan untuk mengembangkan keterampilan literasi sains adalah menggunakan metode pengembangan *Research and Development* dengan model 4-D. Jenis penelitian pengembangan dikenal sebagai salah satu bentuk penelitian yang bertujuan untuk melakukan perbaikan atau peningkatan terhadap suatu hal, dalam hal ini fokusnya adalah pada literasi sains siswa. Model pengembangan 4-D terdiri atas 4 langkah yang terdiri atas *define*, *design*, *development*, dan *disseminate*. Akan tetapi, pada penelitian ini hanya dilakukan sampai tahap *development* saja dikarenakan keterbatasan waktu untuk melakukan persebaran instrument. Adapun langkah tersebut dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Flowchart Model 4-D

Penelitian ini dilakukan pada siswa kelas VII di salah satu SMP, dengan tujuan mengukur keterampilan literasi sains siswa melalui penyebaran soal tes yang dilakukan secara daring menggunakan Google Form. Populasi penelitian melibatkan 25 siswa kelas VII, sementara pemilihan sampel dilakukan menggunakan teknik *purposive sampling*, dengan mempertimbangkan kesesuaian materi pembelajaran siswa. Materi yang digunakan dalam tes untuk mengevaluasi keterampilan literasi sains adalah topik pemanasan global. Instrumen penelitian berupa tes pilihan ganda dirancang untuk menguji kelayakan soal yang dikembangkan. Instrumen ini mengacu pada kerangka kerja literasi sains yang disusun oleh OECD, yang terdiri atas 15 butir soal. Tes ini tidak hanya mengukur pengetahuan siswa tentang pemanasan global, tetapi juga kemampuan mereka dalam menganalisis, menginterpretasi, dan menerapkan konsep ilmiah dalam konteks nyata.

Proses pengujian instrumen melibatkan analisis tingkat kesulitan, daya pembeda, validitas, dan reliabilitas soal untuk memastikan bahwa setiap butir soal mampu menilai keterampilan literasi sains dengan tepat. Dengan pendekatan ini, penelitian ini bertujuan menghasilkan instrumen yang andal, relevan, dan dapat digunakan sebagai alat evaluasi untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap isu-isu ilmiah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Sebagaimana disajikan pada Tabel 2 mengenai kisi-kisi instrumen literasi sains, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi pendidik dalam mengembangkan instrumen serupa untuk topik pembelajaran lainnya.

Tabel 2. Kisi-Kisi Instrumen Literasi Sains

No	Aspek	Keterangan	Nomor Soal
1	Kompetensi atau proses sains (Scientific competencies)	Mnjelaskan fenomena	1, 14
		Menggunakan bukti dan data secara ilmiah	2, 12, 13
		Mengidentifikasi pernyataan ilmiah	3, 6, 11
2	Konten sains (Science knowldage)	Memahami fenomena	4, 5, 7, 8
3	Konteks sains (Science contxts)	Mengatasi masalah	9, 10, 5

Teknis analisis data dilakukan dengan menguji validitas instrumen keterampilan literasi sains, reliabilitas, taraf kesukaran, dan daya pembeda instrumen butir soal.

Tabel 3. Kategori Hasil Validasi

Range Tingkat Validitas	Kategori
0,80 $\leq r_{11}$ 1,00	Sangat Valid
0,60 $\leq r_{11}$ 0,80	Valid
0,40 $\leq r_{11}$ 0,60	Cukup Valid
0,20 $\leq r_{11}$ 0,40	Tidak Valid
-1,00 $\leq r_{11}$ 0,20	Sangat Tidak Vali

Tabel 4. Kategori Hasil Reliabilitas

Range Tingkat Reliabilitas	Kategori
0,00 - 0,20	Kurang Reliable
0,20 - 0,40	Agak Reliable
0,40 - 0,60	Cukup Reliable
0,60 - 0,80	Reliable
0,80 - 1,00	Sangat Reliable

Tabel 5. Kategori Kesukaran Soal

Indeks Tingkat Kesukaran (P)	Katerangan
0,00 - 0,30	Sukar
0,31 - 0,70	Sedang
0,71 - 1,00	Mudah

HASIL DAN PEMBAHASAN



Tahap awal dari penelitian ini adalah tahap *define* yang melakukan kegiatan analisis terkait keterampilan literasi sains siswa di SMPN 01 Tempuling melalui wawancara dengan salah satu guru mata pelajaran yang

bersangkutan. Berdasarkan wawancara yang dilakukan secara online, mereka mengatakan bahwa keterampilan literasi sains siswa masih tergolong rendah walaupun terdapat program kerja untuk meningkatkan keterampilan literasi sains melalui metode pembelajaran, media pembelajaran, dan instrumen tes.

Hal ini sejalan dengan temuan penelitian lain (Fuadi et al., 2020) yang menunjukkan bahwa siswa menganggap pembelajaran sains tidak diperlukan, sulit dipahami, dan tidak menarik. Mereka juga kesulitan menghubungkan pengetahuan sains dengan dunia nyata. Oleh karena itu, penting untuk meningkatkan literasi sains siswa dengan menambahkan elemen kontekstual seperti penggunaan instrumen. Materi IPA yang dipilih adalah sub materi tentang pemanasan global pada kelas VII. Konten pemanasan global dipilih karena materinya banyak berkaitan dengan kehidupan sehari-hari yang dialami oleh siswa, seperti indikator memahami dan menjelaskan fenomena alam yang terjadi.

Tahap kedua dari penelitian ini adalah desain yaitu menyusun konsep pemanasan global dan tujuan pembelajaran secara umum yang diuraikan melalui indikator pemanasan global yang kemudian dikembangkan menjadi indikator keterampilan literasi sains. Setelah kisi-kisi instrumen literasi sains telah dibuat, langkah selanjutnya adalah membuat butir soal pilihan ganda untuk mengukur keterampilan literasi sains siswa pada Tabel 6.

Tabel 6. Kontrak Literasi Sains

Aspek Literasi Sains	Indikator	Contoh Soal
Konten sains (<i>Scientific knowledge</i>)	Memahami fenomena	<p>Bacalah wacana berikut dengan seksama!</p> <p style="text-align: center;">Kebakaran Hutan di Riau</p>  <p>Setiap tahun, kebakaran hutan dan lahan sering terjadi di wilayah Riau, terutama selama musim kemarau. Fenomena ini biasanya dipicu oleh aktivitas oknum tidak bertanggung jawab yang membuka lahan untuk pertanian dan perkebunan. Berdasarkan laporan Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Provinsi Riau, luas area yang terdampak kebakaran hutan dan lahan (Karhutla) di provinsi tersebut mencapai 1.219 hektar pada tahun 2022. Sebagian besar wilayah Lancang Kuning terkena dampak kebakaran ini, baik di kawasan lahan gambut maupun tanah mineral. Berdasarkan uraian di atas, apa dampak yang disebabkan oleh kebakaran hutan dan lahan di Riau dengan pengecualian?</p> <ol style="list-style-type: none"> Kehilangan habitat flora dan fauna Menimbulkan gangguan kesehatan seperti ISPA Peningkatan kadar oksigen di udara Meningkatnya suhu global.
Konteks sains (<i>Scientific contexts</i>)	Mengatasi masalah	<p>Bacalah wacana berikut dengan seksama!</p>  <p>Tradisi Bakar Tongkang di Bagansiapiapi, Kabupaten Rokan Hilir, Provinsi Riau, merupakan warisan budaya masyarakat Tionghoa yang dilakukan secara turun-temurun. Dalam ritual ini, replika kapal (tongkang) yang terbuat dari</p>

kayu dan kertas, usai didoakan bersama, akan dibakar di atas tumpukan kertas doa. Tradisi ini mengenang kapal terakhir yang digunakan oleh imigran China sebelum menetap di Riau. Biasanya, acara ini diadakan setiap pertengahan Juni setiap tahunnya.

Dari proses pembakaran replika tongkang tersebut, dihasilkan berbagai zat, seperti gas karbon dioksida (CO₂), karbon monoksida (CO), partikel debu, abu sisa pembakaran, dan uap air.

- a. Ultraviolet
- b. Karbon monoksida (CO)
- c. Karbon dioksida (CO₂)
- d. Oksigen (O₂)

Konteks sains (<i>Scientific contexts</i>)	Mengatasi masalah	Apakah tindakan manusia yang dapat menyebabkan kebakaran hutan? a. Membuat lubang untuk api unggun b. Tidak sengaja membuang puntung rokok. c. Melakukan penebangan pohon. d. Memasuki kawasan hutan tanpa izin.
---	-------------------	--

Tahap ketiga dalam penelitian ini adalah tahap pengembangan (*development*), yang berfokus pada penyempurnaan instrumen soal. Soal-soal yang telah dirancang sebelumnya diuji untuk mengevaluasi tingkat kesulitan, daya pembeda, validitas, dan reliabilitas masing-masing butir soal yang dirancang untuk mengukur keterampilan literasi sains. Instrumen soal yang dikembangkan pada materi pemanasan global disusun berdasarkan aspek-aspek literasi sains, kemudian diuji coba untuk memastikan kualitas dan kesesuaiannya. Proses uji coba ini bertujuan untuk menilai sejauh mana setiap butir soal dapat memberikan hasil yang valid, reliabel, dan sesuai dengan kemampuan siswa yang diukur.

Hasil analisis validitas soal literasi sains dirangkum dalam Tabel 6, yang menunjukkan tingkat keandalan masing-masing butir soal. Validitas instrumen menjadi salah satu indikator penting dalam menentukan apakah soal tersebut dapat mengukur keterampilan literasi sains siswa secara akurat. Tingkat kesulitan dan daya pembeda yang diperoleh melalui uji coba juga membantu peneliti menyaring soal-soal yang memenuhi kriteria ideal, yakni tidak terlalu mudah atau terlalu sulit, sekaligus memiliki kemampuan untuk membedakan siswa yang memahami materi dengan yang belum memahami. Melalui tahapan ini, instrumen soal yang dihasilkan diharapkan menjadi alat evaluasi yang efektif dalam mendukung pembelajaran literasi sains pada siswa.

Tabel 7. Kategori Hasil Validasi

No	Validitas			
	Range	Tingkat Validitas	Rtabel 0,05	Kategori
1		0,54	0,3961	Valid
2		0,55	0,3961	Valid
3		0,60	0,3961	Valid
4		0,51	0,3961	Valid
5		0,41	0,3961	Valid
6		0,47	0,3961	Valid
7		0,59	0,3961	Valid
8		0,56	0,3961	Valid
9		0,27	0,3961	Tidak Valid
10		0,70	0,3961	Valid
11		0,52	0,3961	Valid
12		0,57	0,3961	Valid
13		0,45	0,3961	Valid
14		0,45	0,3961	Valid
15		0,48	0,3961	Valid

Berdasarkan Tabel 6, dari 15 soal hanya 1 soal yang tidak valid yaitu soal nomor 9. Sedangkan soal nomor 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, dan 15 dianggap valid dan dapat digunakan untuk mengevaluasi kemampuan literasi sains siswa; pada taraf $\alpha = 0,05$ dengan $n = 15$ diperoleh $r_{tabel} = 0,3961$, yang menunjukkan

bahwa koefisien rhitung (r_{xy}) lebih besar pada setiap butir soal. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya (Fuadi et al., 2020), yang menemukan bahwa siswa menganggap pelajaran sains sulit dan sulit dipahami. Penelitian tersebut juga menemukan siswa masih kesulitan menghubungkan apa yang mereka ketahui dengan fenomena dunia nyata. Oleh karena itu, penting untuk menambahkan elemen kontekstual ke dalam pembelajaran sains, seperti menggunakan tes literasi sains yang berbasis pada situasi dunia nyata, agar siswa lebih memahami relevansi sains dalam kehidupan sehari-hari. Tabel 7 menunjukkan hasil perhitungan reliabilitas instrumen soal literasi sains. Rumus KR-20 digunakan untuk menghitung hasilnya.

Tabel 8. Hasil Perhitungan Reliabilitas Instrumen Soal Literasi Sains

Sum pq	Varians	Reliabilitas
30,06	912,27	0,8046

Berdasarkan hasil hitung koefisien reliabilitas dengan sampel uji sebanyak 25 sampel dan butir soal 15 pertanyaan yaitu dengan nilai 0,8046. Hal ini membuktikan bahwa kepercayaan terhadap instrument yang dikembangkan oleh peneliti besar yaitu sebesar $(0,8046)^2 \times 100\% = 0,647\%$. Menurut Tanasyah et al (2021) menyatakan bahwa butir soal dengan hasil diatas 0,7 dikatakan reliabel.

Tabel 9. Hasil Perhitungan Reliabilitas Instrumen Soal Literasi Sains

Status Tingkat Kesukaran	Butir Soal	Jumlah	Persentase
Sukar	3, 4, 7, 9, 15	5	33,3%
Sedang	1, 2, 5, 6, 8, 11, 12, 14	8	53,3%
Mudah	10, 13	2	13,4%

Berdasarkan tabel 8, sebanyak 53,3% soal termasuk dalam kategori sedang, 33,3% masuk kategori sulit, dan 13,4% termasuk kategori mudah. Menurut Arikunto (2019), soal yang ideal adalah soal dengan tingkat kesulitan yang seimbang, yaitu tidak terlalu mudah maupun terlalu sulit. Sementara itu, Sugiyono (2019) menyatakan bahwa soal dengan tingkat kesulitan sedang layak disimpan dalam bank soal. Sebaliknya, soal yang terlalu mudah atau terlalu sulit dapat ditangani dengan tiga cara, yaitu dihapus, dimodifikasi, atau disimpan untuk digunakan kembali sebagai bagian dari kombinasi ujian di masa mendatang. Selain itu, Arikunto (2019), menjelaskan bahwa daya pembeda soal mengacu pada kemampuan soal untuk membedakan siswa yang memahami dan menguasai materi dari siswa yang kurang memahaminya.

Hasil uji daya pembeda yang dihasilkan oleh penelitian ini dikategorikan cukup. Menurut Rahayu & Djazari (2016), hasil uji daya pembeda pada instrumen soal yang dibuat menunjukkan bahwa soal dengan daya pembeda yang cukup dapat digunakan, soal dengan daya pembeda yang buruk perlu direvisi, dan soal dengan daya pembeda negatif harus dibuang. Satu soal termasuk dalam kategori negatif, menurut tabel 6. Ini sejalan dengan pernyataan yang dibuat oleh Arikunto (2019) bahwa jika indeks diskriminasi menunjukkan nilai negatif, maka pertanyaan tersebut tidak dapat membedakan tingkat kemampuan siswa.

Tabel 10. Nomor Soal Tes Literasi Sains

No	Aspek	Keterangan	Soal Valid	Soal Tidak Valid
1	Kompetensi atau proses sains (Scientific competencies)	Mnjelaskan fenomena	1, 14	-
		Menggunakan bukti dan data secara ilmiah	2, 12, 13	-
		Mengidentifikasi pernyataan ilmiah	3, 6, 11	-
2	Konten sains (Science knowladge)	Memahami fenomena	4, 5, 7, 8	-
3	Konteks sains (Science contxts)	Mengatasi masalah	10, 5	9

Berdasarkan tabel 9, tersisa 14 soal yang dinyatakan valid melalui uji validasi instrumen dan terdapat 1 soal yang dinyatakan tidak valid atau menunjukkan nilai negatif sehingga soal tersebut dibuang dan tidak dapat dipakai untuk mengukur keterampilan literasi sains. Soal yang dapat dipakai yaitu nomor 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15 dan soal yang tidak valid adalah nomor 9 karena berdasarkan uji validitas yang telah dilakukan dan soal tersebut tidak sesuai untuk mengukur kemampuan literasi sains siswa.

SIMPULAN

Literasi sains merupakan kemampuan untuk menggunakan fakta ilmiah dalam mengajukan pertanyaan, menganalisis, serta menginterpretasikan informasi guna membuat keputusan terkait fenomena alam dan dampak yang ditimbulkan oleh aktivitas manusia. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan instrumen penilaian literasi sains yang valid, dapat dipercaya, dan sesuai dengan tuntutan pembelajaran di era abad ke-21. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses pengembangan instrumen menghasilkan 14 soal yang dinyatakan valid, sementara satu soal dianggap tidak valid. Tingkat reliabilitas instrumen mencapai 0,8046, dengan 53,3% soal berada pada kategori sedang (tidak terlalu mudah maupun terlalu sulit) serta daya pembeda soal yang tergolong cukup. Instrumen ini dapat dimanfaatkan oleh pendidik sebagai alternatif untuk mengukur kemampuan literasi sains siswa. Selain itu, peneliti lain dapat mengadopsi tema selain pemanasan global untuk memperluas cakupan dan memperdalam pemahaman siswa terhadap keterampilan literasi sains.

Daftar Pustaka

- Afrida, R. N. (2023). *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana Literature Review : Peran Guru dalam Membangun Keterampilan 4C Siswa dengan Pembelajaran Berdiferensiasi Renny Nur Afida**. <http://pps.unnes.ac.id/pps2/prodi/prosiding-pascasarjana-unnes>
- Agatri Mawarni, G., & Asih Y, I. V. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Ludo Smart Geometry Berbasis Ekspedisi Budaya Banten Pada Siswa Kelas V A Di SDN Cogreg 1 Tangerang Banten. In *Indonesian Journal of Elementary Education* (Vol. 2, Issue 1). <http://jurnal.umt.ac.id/index.php/IJOEE>
- Ahmed, M. M. H., McGahan, P. S., Indurkha, B., Kaneko, K., & Nakagawa, M. (2021). Effects of Synchronized and Asynchronized e-Feedback Interactions on Academic Writing, Achievement Motivation and Critical thinking. *Knowledge Management and E-Learning*, 13(3), 290–315. <https://doi.org/10.34105/j.kmel.2021.13.016>
- Apra Santosa, T., Aprilisia, S., Tadris Biologi IAIN Kerinci, P., & Biologi Universitas Negeri Padang, P. (2022). Analisis Pendekatan Saintifik Dalam Pembelajaran IPA Selama Pandemi Covid-19 di Sekolah Dasar. *Jurnal DIDIKA : Wahana Ilmiah Pendidikan Dasar*, 8(1), 2549–9149.
- Arikunto. (2019). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan*. Rineka Cipta.
- Arlis, S., Amerta, S., Indrawati, T., Zuryanty, Z., Chandra, C., Hendri, S., Kharisma, A., & Fauziah, M. (2020). Literasi Sains untuk Membangun Sikap Ilmiah Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 6(1). <https://doi.org/10.31949/jcp.v6i1.1565>
- Becher, A. (2024). Holding our Ground in the Face of Public Mistrust: The Future of Professionalism in Teaching and Teacher Education. *Journal of Teacher Education*. <https://doi.org/10.1177/00224871241268552>
- BouJaoude, S. (2002). Balance of scientific literacy themes in science curricula: The case of Lebanon. *International Journal of Science Education*, 24.
- Chusnani, D. (2013). Pendidikan Karakter Melalui Sains. *Jurnal Kebijakan Dan Pengembangan Pendidikan*, 1(1).
- Cruz-Lorite, I. M., Cebrián-Robles, D., Acebal-Expósito, M. del C., & Evagorou, M. (2023). Analysis of the Informal Reasoning Modes of Preservice Primary Teachers When Arguing about a Socio-Scientific Issue on Nuclear Power during a Role Play. *Sustainability (Switzerland)*, 15(5). <https://doi.org/10.3390/su15054291>
- Erman, E., Pare, B., Susiyawati, E., Martini, M., & Subekti, H. (2022). Using Scaffolding Set to Help Student Addressing Socio-Scientific Issues in Biochemistry Classes. *International Journal of Instruction*, 15(4), 871–888. <https://doi.org/10.29333/iji.2022.15447a>
- Fadhilah, A., & Haryani, S. (2021). Development of Acid-Base Online Science Literacy Test Instruments. *Jurnal Pendidikan Sains (JPS)*, 9(2), 152. <https://doi.org/10.26714/jps.9.2.2021.152-160>
- Faizi, R. (2018). Moroccan higher education students' and teachers' perceptions towards using Web 2.0 technologies in language learning and teaching. In *Knowledge Management & E-Learning* (Vol. 10, Issue 1).

- Fauziyah, A., Prasetyaningsih, & Tunjung Biru, L. (2021). Analysis of Scientific Literacy Skills In Solving Question Science on Food Security Themes in Serang City. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 1(2), 56–63. <http://journal.unesa.ac.id/index.php/jppipa>
- Fuadi, H., Jamaluddin, J., & Jufri, A. W. (2020). Analisis Faktor Penyebab Rendahnya Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik. 5(2).
- Gao, S., Hall, J. L., Zygouris-Coe, V., & Grysko, R. A. (2021). Understanding the Role of Science-Specific Literacy Strategies in Supporting Science Teaching and Student Learning: A Case Study of Preservice Elementary Teachers in a Science Methods Course that Integrated a Disciplinary Literacy Framework. *Electronic Journal For Research In Science & Mathematics Education*, 26(1), 33–55.
- Hazen, K. (2020). *The Family in Sociolinguistics. Handbook of Language Variation and Change*.
- Husna, K., Mundiri, A., Abu, ;, & Agus, H. (2023). Improving Student Competence Through Learning Management Outcome Based Education. *Jurnal Pendidikan*, 10(1), 1. <https://ejournal.unuja.ac.id/index.php/pedagogik>
- Hyytinen, H., Nissinen, K., Kleemola, K., Ursin, J., & Toom, A. (2024). How do self-regulation and effort in test-taking contribute to undergraduate students' critical thinking performance? *Studies in Higher Education*, 49(1), 192–205. <https://doi.org/10.1080/03075079.2023.2227207>
- Jack, H., & Miaa, R. (2009). The Meaning of Scientific Literacy. *International Journal of Environmental and Science Education*, 4.
- Kapur, R. (2020). *Formulation of Academic Goals and Objectives: Central in Educational Institutions at all Levels*.
- Khotimah, H. (2020). The Effects of Problem-Based Learning on Critical Thinking Skills and Student Science Literacy. 8(1), 31. <https://doi.org/10.33394/j>
- Liu, Y., Wang, J., Zhang, Z., Wang, J., Luo, T., Lin, S., Li, J., & Xu, S. (2024). Development and validation of an instrument for measuring civic scientific literacy. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 6(1). <https://doi.org/10.1186/s43031-023-00092-3>
- Mundiri, A., Mushfi El Iq Bali, M., Baharun, H., Holidi, M., Ervansyah, F., Rahman Abbas, A., Abdullah, D., & Ita Erliana, C. (2021). Indigeneity and the Plight of Managing Behaviour; A Collaborative Instructional Model Based on Digital Classroom. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry (TOJQI)*, 12(4), 1655–1660.
- Muniroh, N., Rusilowati, A., & Isnaeni, W. (2022). Instrument Development of Science Literacy Assessment with Socio-Sciences Contains in Natural Science Learning for Elementary School. *Journal of Research and Educational Research Evaluation*, 11(1), 2022–2037. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jere>
- OECD. (2019). *PISA 2018 Results (Volume I)*. OECD. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>
- Odabaşı, H. F., Emmungil, E. A., Atabay, E., & Demir, M. D. (2023). A critical overview of Turkish research on 21st century skills in education. *Qualitative Inquiry in Education: Theory & Practice*, 1(1), 2017–2022. <https://doi.org/10.14689/qietp.2023.3>
- Orhan, A. (2023). Fake News Detection on Social Media: The Predictive Role of University Students' Critical Thinking Dispositions and New Media Literacy. *Smart Learning Environments*, 10(1). <https://doi.org/10.1186/s40561-023-00248-8>
- PISA 2022 Results Factsheets Indonesia PUBE. (2023). <https://oecdch.art/a40de1dbaf/C108>.
- Prawiyogi, A. G. , & T. R. A. (2020). Strategi Peningkatan Kompetensi Mahasiswa melalui Model Sertifikasi Kompetensi. *ADI Bisnis Digital Interdisiplin Jurnal*, 1(1), 78–86.
- Rahayu, R., & Djazari, M. (2016). Analisis Kualitas Soal Pra Ujian Nasional Mata Pelajaran Ekonomi Akuntansi Quality Analysis Of Pre National Examination Questions In Economic-Accounting Subject. *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia*, XIV(1), 85–94.

- Sotério, C., dos Santos Lamim, A. R., & Queiroz, S. L. (2023). Teaching controversial socio-scientific issues in online exhibits of science museums: Covid-19 on the scene. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 5(1). <https://doi.org/10.1186/s43031-022-00069-8>
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Suharyat, Y., Winiasri, L., Santosa, T. A., Rahman, A., & Marzuki, K. (2023). Meta-analysis Study: Effect of Problem Solving Learning Model on Problem Solving Ability in Students' Science Learning SMP-SMA. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(9), 721–728. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i9.2791>
- Tanasyah, Y., Putrawan, B. K., Sutrisno, & Iswahyudi. (2021). Dampak Strategi Pembelajaran Lewat Visualisasi Dalam Pendidikan Agama Kristen Di Era Masyarakat 5.0. *Jurnal Teologi Kristen*, 3(2).
- Trimawati, K., Kirana, T., & Raharjo, R. (2020). Pengembangan instrumen penilaian ipa terpadu dalam pembelajaran model project based learning (pjl) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa smp. *Quantum: Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 11(1), 36.
- Wahyu, Y., Suastra, I. W., Sadia, I. W., & Suarni, N. K. (2020). The effectiveness of mobile augmented reality assisted STEM-based learning on scientific literacy and students' achievement. *International Journal of Instruction*, 13(3), 343–356. <https://doi.org/10.29333/iji.2020.13324a>
- Wang, X. M., Zhou, W. Q., Hwang, G. J., Wang, S. M., & Huang, X. T. (2024). The mediating and moderating role of cognitive engagement in the relationship between prior knowledge and learning achievement in game-based learning. *Educational Technology and Society*, 27(4), 136–155. [https://doi.org/10.30191/ETS.202410_27\(4\).RP08](https://doi.org/10.30191/ETS.202410_27(4).RP08)
- Zubair, S., & Yanto, N. (2023). Kajian Literatur: Kemampuan Literasi Sains dalam Pembelajaran IPA. *Celebes Science Education*, 2(2), 103. <https://doi.org/10.35580/cse.v2i2.47489>
- Zulanwari, Z. A., Ramdani, A., & Bahri, S. (2023). Analisis Kemampuan Literasi Sains Siswa SMA Terhadap Soal-Soal PISA Pada Materi Virus d. *Journal of Classroom Action Research*, 5(210–216). <https://doi.org/10.29303/jcar.v5iSpecialIssue.4374>