



Jurnal Riset dan Praktik Pendidikan Kimia

Laman Jurnal: <https://ejournal.upi.edu/index.php/JRPPK/index>



Analisis Sistematis Pengembangan Instrumen Asesmen Literasi Sains pada Pembelajaran Kimia di Indonesia Tahun 2016–2024

A Systematic Analysis of the Development of Science Literacy Assessment Instruments in Chemistry Education in Indonesia from 2016 to 2024

Oleh:

Ezra Delfianza^{1*}, Salma Mardhiyah Nuraini¹, Nahadi²

^{1,2} Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia

*Correspondence email: ezradelfianza@upi.edu

ABSTRAK

Pentingnya penguatan literasi sains dalam pembelajaran abad ke-21 mendorong perlunya pengembangan asesmen yang relevan, kontekstual, dan adaptif. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan kajian sistematis terhadap tren pengembangan instrumen asesmen literasi sains dalam pembelajaran kimia pada periode 2016–2024. Metode yang digunakan adalah *Systematic Literature Review* (SLR) terhadap 13 artikel terpublikasi yang memenuhi kriteria inklusi, yaitu memuat pengembangan instrumen literasi sains kontekstual atau digital di bidang kimia. Hasil analisis menunjukkan bahwa sebagian besar penelitian menggunakan model pengembangan 4D (*Define, Design, Develop, Disseminate*). Instrumen yang dikembangkan mencakup soal pilihan ganda berbasis konteks, esai, serta *e-assessment* melalui Quizizz dan iSpring. Validitas instrumen umumnya diuji menggunakan Aiken's V, CVR, atau CVI, dengan mayoritas kategori valid sampai sangat valid. Reliabilitas diuji menggunakan *Alpha Cronbach* atau KR-20, dengan hasil reliabel hingga sangat reliabel. Capaian literasi sains peserta didik mayoritas berada pada kategori sedang hingga rendah. Materi yang paling banyak diangkat meliputi asam basa, larutan elektrolit, ikatan kimia, dan termokimia, dengan konteks budaya lokal seperti batik dan wayang kulit. Hasil ini mengindikasikan perlunya pengembangan instrumen asesmen literasi sains yang lebih interaktif, berbasis digital, dan kontekstual lokal untuk mendukung pembelajaran kimia yang lebih bermakna di abad ke-21.

ABSTRACT

The importance of strengthening science literacy in 21st-century education highlights the need for relevant, contextual, and adaptive assessment development. This study aims to systematically review trends in the development of science literacy assessment instruments in chemistry education from 2016 to 2024. A *Systematic Literature*

Info artikel:

Diterima: 14 Juni 2025
Direvisi: 22 Juli 2025
Disetujui: 8 Agustus 2025
Terpublikasi online: 1 Oktober 2025
Tanggal Publikasi: 1 Oktober 2025

Kata Kunci:

Literasi sains,
Asesmen,
Konteks Lokal,
Pengembangan Instrumen,
Systematic Literature Review.

Key Words:

Science Literacy,
Assessment,
Local Context,
Instrument Development,
Systematic Literature Review.

Review (SLR) method was employed, analyzing 13 published articles that met the inclusion criteria, namely the development of contextual or digital science literacy instruments in chemistry. The analysis revealed that most studies adopted the 4D model (Define, Design, Develop, Disseminate). The instruments developed included context-based multiple-choice questions, essays, and e-assessments using platforms such as Quizizz and iSpring. Instrument validity was generally assessed using Aiken's V, CVR, or CVI, with most categorized as valid to highly valid. Reliability was measured using Cronbach's Alpha or KR-20, with results ranging from reliable to highly reliable. The students' science literacy achievement profiles were predominantly in the medium to low categories. Frequently addressed topics included acids and bases, electrolyte solutions, chemical bonding, and thermochemistry, incorporating local cultural contexts such as batik and wayang kulit. These findings suggest the need for more interactive, digital, and locally contextualized science literacy assessment instruments to support meaningful chemistry learning in the 21st century.

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pendidikan sains abad ke-21 menuntut peserta didik tidak hanya memahami konsep ilmiah, tetapi juga mampu berpikir kritis, memecahkan masalah, dan membuat keputusan berbasis bukti dalam menghadapi isu-isu nyata di masyarakat (Tania, et al., 2022; Wirama, 2022). Dalam konteks ini, literasi sains menjadi kompetensi kunci karena mencakup kemampuan memahami konsep ilmiah, menafsirkan informasi, dan mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari (Yamtinah, et al., 2019; Zhang, et al., 2023). Literasi sains sangat relevan dalam pembelajaran kimia yang sarat konsep abstrak namun dekat dengan fenomena nyata seperti reaksi, larutan, atau zat kimia dalam kehidupan (Ramadhan & Syuhada, 2024; Nurfadillah, et al., 2023).

Namun demikian, berbagai laporan menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains peserta didik di Indonesia masih rendah. Hasil *Programme for International Student Assessment* (PISA) tahun 2018 menempatkan Indonesia pada peringkat 70 dari 78 negara dengan skor literasi sains di bawah rata-rata OECD (Nurfadillah, et al., 2023). Beberapa studi nasional juga menemukan bahwa mayoritas peserta didik hanya mencapai kategori literasi nominal atau fungsional, yakni hanya mampu mengenali istilah tanpa memahami makna atau menerapkannya secara kontekstual (Yamtinah, et al., 2019; Aulia & Haryani, 2022).

Salah satu faktor penyebab rendahnya capaian literasi sains adalah asesmen yang belum sepenuhnya mengukur kompetensi literasi secara menyeluruh. Instrumen yang digunakan di sekolah cenderung berorientasi hafalan dan belum kontekstual, serta belum memanfaatkan potensi teknologi digital (Tania, et al., 2022). Padahal, beberapa studi telah menunjukkan potensi besar dari pengembangan instrumen berbasis digital seperti Quizizz (Hasanah, et al., 2024), iSpring e-assessment (Tania, et al., 2022), serta asesmen melalui Google Form (Wirama, 2022). Selain itu, pendekatan kontekstual berbasis budaya lokal juga mulai muncul dalam instrumen asesmen, seperti pada tema batik (Ramadhan & Syuhada, 2024), wayang kulit (Rahim, et al., 2016), dan kimia hijau (Wirama, 2022).

Dalam rentang tahun 2016–2024, telah dikembangkan berbagai instrumen asesmen literasi sains di bidang kimia dengan beragam materi seperti asam basa (Putri, et al., 2022; Fadhilah & Haryani, 2021), larutan elektrolit dan non elektrolit (Triana, 2019; Hasanah, et al., 2024; Aulia & Haryani, 2022), ikatan kimia (Tania, et al., 2022; Ramadhan & Syuhada, 2024), serta termokimia (Nurfadillah, et al., 2023). Model pengembangan yang digunakan

mayoritas berbasis 4D (*Define, Design, Develop, Disseminate*), serta pendekatan R&D (Borg & Gall) atau ADDIE. Jenis instrumen yang dikembangkan beragam, seperti soal pilihan ganda kontekstual, soal esai, *three-tier test*, serta kombinasi digital dan non-digital.

Kualitas instrumen pada umumnya telah diuji validitasnya menggunakan Aiken's V, CVI, atau CVR, dengan hasil sebagian besar menunjukkan kategori valid hingga sangat valid. Reliabilitas diuji melalui *Alpha Cronbach* atau KR-20, dengan hasil yang berkisar dari cukup hingga sangat tinggi. Meski demikian, data capaian literasi sains peserta didik dari sebagian besar penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik masih berada pada kategori rendah atau sedang.

Namun, hingga saat ini belum ada kajian sistematis yang secara menyeluruh memetakan tren pengembangan instrumen asesmen literasi sains dalam pembelajaran kimia dari segi model, jenis, validitas, reliabilitas, serta capaian peserta didik. Padahal informasi ini penting untuk merumuskan strategi pengembangan asesmen yang lebih relevan dengan kebutuhan pembelajaran abad ke-21 yang kontekstual, adaptif, dan digital.

Berdasarkan urgensi dan gap tersebut, penelitian ini bertujuan untuk melakukan *Systematic Literature Review* (SLR) terhadap berbagai penelitian pengembangan instrumen asesmen literasi sains di bidang pendidikan kimia dalam rentang waktu 2016–2024. Hasil kajian ini diharapkan dapat memberikan gambaran tren penelitian, karakteristik model pengembangan, jenis instrumen, capaian validitas-reliabilitas, profil capaian literasi sains peserta didik serta menjadi rekomendasi arah pengembangan instrumen asesmen literasi sains kimia yang lebih adaptif, kontekstual, berbasis digital, dan sesuai kebutuhan pembelajaran.

1.2. Tinjauan Pustaka

1.2.1 Ontologi Literasi Sains dalam Pembelajaran Kimia

Secara ontologis, literasi sains merupakan kemampuan individu dalam memahami konsep ilmiah, menafsirkan informasi atau data, serta menggunakannya untuk menjelaskan fenomena dan mengambil keputusan dalam kehidupan sehari-hari (Tania, et al., 2022). Dalam pembelajaran kimia, literasi sains mencakup pemahaman konsep-konsep abstrak seperti ikatan kimia, larutan elektrolit, dan reaksi termokimia yang dihubungkan dengan fenomena kontekstual (Ramadhan & Syuhada, 2024; Nurfadillah, et al., 2023). Literasi sains menjadi dasar penting untuk membekali peserta didik menghadapi tantangan global di bidang teknologi, lingkungan, dan sosial (Wirama, 2022; Yamtinah, et al., 2019). Mengacu pada PISA, dimensi literasi sains meliputi aspek konten, konteks, kompetensi, dan sikap (Yamtinah, et al., 2019; Zhang, et al., 2023). Selama rentang waktu 2016–2024, topik kimia yang sering dijadikan konteks pengembangan instrumen literasi sains antara lain asam basa, larutan elektrolit, ikatan kimia, dan termokimia (Fadhilah & Haryani, 2021; Trianah, 2019; Hasanah, et al., 2024; Tania, et al., 2022; Ramadhan & Syuhada, 2024; Nurfadillah, et al., 2023).

Profil capaian literasi sains peserta didik juga menjadi aspek penting yang perlu dipetakan melalui asesmen. Sebagian besar penelitian menunjukkan capaian peserta didik di Indonesia masih berada pada kategori nominal hingga fungsional dalam memahami konsep, menafsirkan data, dan memecahkan masalah berbasis data ilmiah (Nurfadillah, et al., 2023; Yamtinah et al., 2019; Fadhilah & Haryani, 2021). Oleh karena itu, pengembangan instrumen asesmen literasi sains perlu tidak hanya berfokus pada konten soal, tetapi juga menghasilkan gambaran capaian peserta didik secara komprehensif sebagai data diagnosis mutu pembelajaran sains di sekolah.

1.2.2 Epistemologi Pengembangan Instrumen Asesmen Literasi Sains

Secara epistemologis, pengembangan instrumen asesmen literasi sains dilakukan melalui pendekatan *Research and Development* (R&D) untuk menghasilkan alat ukur yang valid, reliabel, dan kontekstual. Berdasarkan hasil kajian sistematis terhadap 13 artikel, ditemukan bahwa model pengembangan yang paling banyak digunakan adalah 4D (Define, Design, Develop, Disseminate). Model ini dipilih karena memberikan alur sistematis mulai dari analisis kebutuhan hingga tahap penyebaran instrumen (Putri et al., 2022; Ramadhan & Syuhada, 2024; Zulkhairi, 2024). Selain itu, beberapa studi menggunakan model Borg & Gall yang lebih kompleks namun memberikan panduan detail untuk uji coba bertahap dan revisi produk (Hasanah et al., 2024; Tania et al., 2022). Model lain yang juga diadopsi adalah ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) yang bersifat fleksibel dan umum digunakan dalam pengembangan perangkat pembelajaran (Nurfadillah et al., 2023), serta model Oriundo & Dallo-Antonio yang menekankan pada perencanaan pengembangan tes secara bertahap (Triana, 2019). Pilihan model pengembangan disesuaikan dengan tujuan asesmen, karakteristik peserta didik, serta konteks lokal yang ingin diangkat dalam instrumen.

1.2.3 Aksiologi Asesmen Literasi Sains dalam Pembelajaran Kimia

Secara aksiologis, pengembangan instrumen asesmen literasi sains tidak hanya berfungsi mengukur hasil belajar, tetapi juga meningkatkan kualitas pembelajaran, merancang intervensi, dan memperkuat kompetensi abad ke-21. Asesmen ini menilai kemampuan peserta didik dalam memahami konsep, menganalisis data, serta menyelesaikan masalah dalam konteks sosial dan budaya (Tania, et al., 2022; Wirama, 2022). Integrasi konteks lokal seperti batik (Ramadhan & Syuhada, 2024) dan wayang kulit (Rahim, et al., 2016), serta pemanfaatan platform digital seperti Quizizz dan iSpring (Hasanah, et al., 2024; Tania et al., 2022) terbukti meningkatkan keterlibatan dan motivasi belajar. Bagi pendidik, asesmen ini membantu memetakan kompetensi dan merancang pembelajaran diferensiasi. Sementara bagi kebijakan pendidikan, hasilnya menjadi bagian penting dalam evaluasi mutu. Oleh karena itu, pengembangan instrumen yang valid, reliabel, kontekstual, dan digital sangat diperlukan untuk mendukung pembelajaran kimia yang adaptif dan relevan.

2. METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan metode *Systematic Literature Review* (SLR) untuk melakukan analisis sistematis pengembangan instrumen asesmen literasi sains dalam pembelajaran kimia tahun 2016–2024 secara komprehensif terhadap berbagai artikel penelitian. Metode SLR dipilih karena mampu memberikan sintesis hasil penelitian terdahulu secara sistematis, terstruktur, dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah (Fadhilah & Haryani, 2021). Metode SLR memungkinkan peneliti untuk memperoleh informasi tentang tren penelitian, karakteristik model pengembangan yang digunakan dalam instrumen asesmen literasi sains dalam pembelajaran kimia, jenis instrumen, materi yang dipilih, dan hasil validasi. Tidak hanya itu, dilakukan analisis reliabilitas, profil capaian literasi sains peserta didik, serta daya beda soal dan tingkat kesukaran yang telah diukur dalam berbagai penelitian selama periode waktu dari tahun 2016-2024.

2.1. Pencarian Artikel

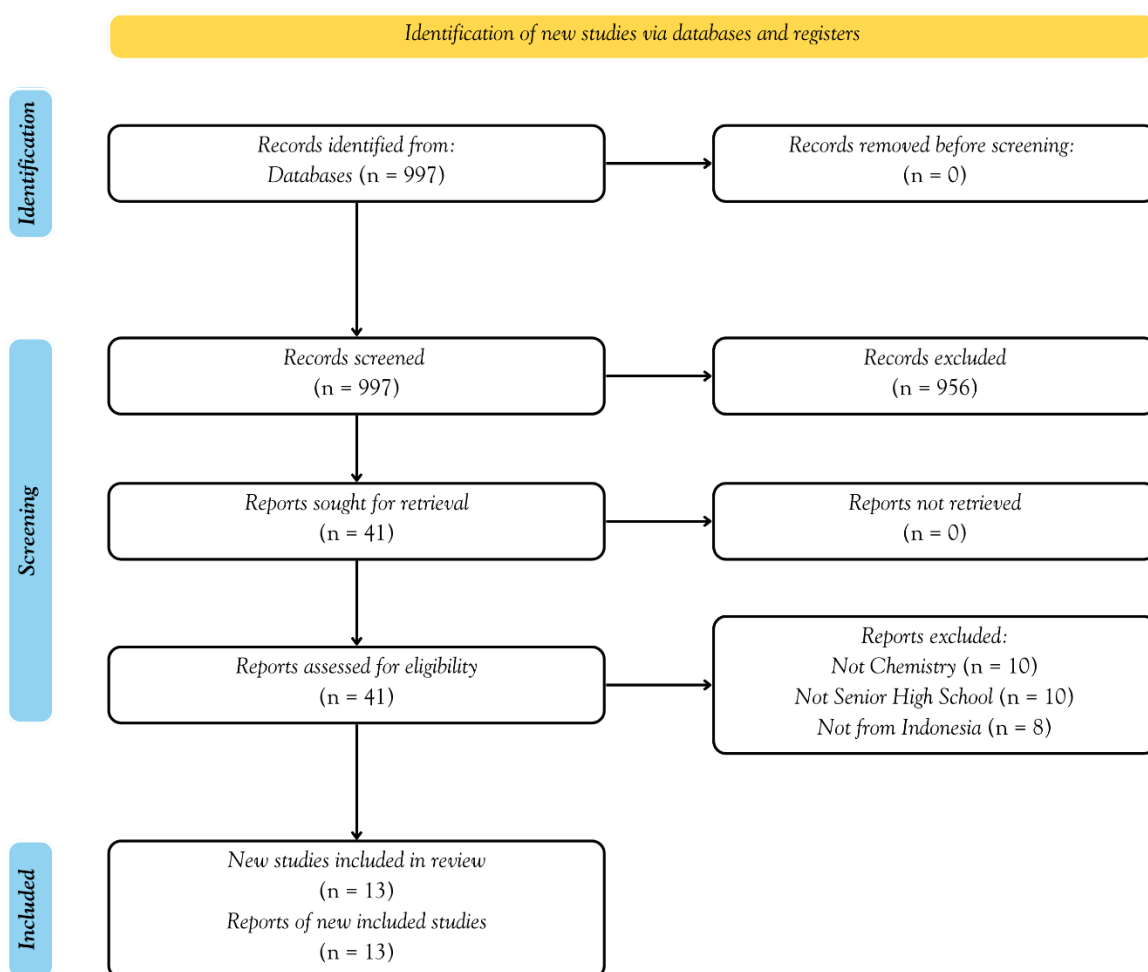
Proses pencarian artikel dilakukan melalui database nasional dan internasional seperti *Google Scholar* dan prosiding nasional. Kata kunci yang digunakan dalam proses pencarian di antaranya: Literasi Sains, *Science Literacy*, Kimia, *Chemistry*, Asesmen, *Assessment*, Asesmen Literasi Sains, *Science Literacy Assessment*, Instrumen Literasi Sains, *Science Literacy Instrument*. Kata kunci tersebut disesuaikan dalam dua bahasa, Indonesia dan Inggris untuk memperoleh hasil pencarian yang relevan.

2.2. Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Artikel yang dipilih berdasarkan kriteria inklusi, yaitu artikel berupa jurnal atau prosiding nasional dan internasional bereputasi, tersedia *full text* dan dapat diakses secara bebas, memiliki fokus topik penelitian terkait asesmen literasi sains pada materi kimia SMA, terbit dalam rentang waktu 2016–2025 atau dalam rentang waktu 10 tahun terakhir, dan menggunakan metode penelitian pengembangan, eksperimen, atau evaluasi asesmen. Adapun artikel dengan kriteria eksklusi yaitu artikel berupa opini, editorial, atau esai non-penelitian, artikel non-pendidikan atau tidak relevan dengan asesmen literasi sains, dan artikel dengan fokus penelitian di luar materi kimia SMA.

2.3. Proses Seleksi Artikel

Hasil pencarian awal menghasilkan total 997 artikel berdasarkan kata kunci. Seleksi artikel tahap pertama yang disesuaikan dengan judul menghasilkan 41 artikel. Kemudian, seleksi berikutnya melalui pembacaan *full text* berdasarkan kriteria inklusi terdapat 13 artikel yang akan dianalisis. Ada 28 artikel tidak digunakan karena termasuk kriteria eksklusi. Alur proses seleksi artikel divisualisasikan menggunakan *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) diagram berdasarkan PRISMA seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alur Proses Seleksi Artikel

Tabel 1 dan Tabel 2 merupakan data artikel ilmiah yang dihasilkan dari proses seleksi artikel yang termasuk ke dalam kriteria inklusi.

Tabel 1. Jumlah Publikasi Artikel Pengembangan Instrumen Asesmen Literasi Sains dalam Pembelajaran Kimia Tahun 2016–2024

Tahun	Jumlah Publikasi
2016	1
2017	0
2018	0
2019	1
2020	0
2021	2
2022	5
2023	1
2024	3
Total	13

Tabel 2. Sumber dan Jumlah Artikel

Sumber Artikel	Jumlah Artikel	Keterangan
<i>Jurnal Pendidikan Sains</i>	1	Sinta 3
<i>Jurnal Perspektif Pendidikan</i>	1	Sinta 5
<i>SCIENCE: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam</i>	1	Sinta 4
<i>Indonesian Journal of Educational Development</i>	1	Sinta 2
<i>Jurnal Penelitian Pendidikan Kimia</i>	1	Sinta 4
<i>Jurnal Koulutus: Jurnal Pendidikan Kahuripan</i>	1	Sinta 6
<i>Lensa: Jurnal Pendidikan IPA</i>	1	Sinta 4
<i>ALOTROP: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Kimia</i>	1	Sinta 4
<i>Jurnal Pendidikan MIPA</i>	1	Sinta 2
<i>The 2nd International Conference on Education, Science, Technology and Health (ICONESTH) 2024</i>	1	Prosiding Internasional
<i>THABIEA: Journal of Natural Science Teaching</i>	1	Sinta 2
<i>Jurnal Tadris Kimia</i>	1	ISSN
<i>Journal of Chemistry in Education</i>	1	Sinta 5
Total Artikel		13

2.4. Teknik Analisis Data

Data dari artikel terpilih dianalisis menggunakan teknik tabulasi berbasis matriks dengan variabel analisis meliputi penulis dan tahun terbit, judul artikel, materi/topik kimia, model pengembangan instrumen, jenis instrumen asesmen, hasil validitas, hasil reliabilitas, capaian literasi sains peserta didik, tingkat kesukaran soal, dan daya beda soal. Selanjutnya data hasil tabulasi diklasifikasikan, dan dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui tren, karakteristik, dan hasil capaian literasi sains siswa dalam pembelajaran kimia pada periode 2016-2025.

Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Analisis Artikel Pengembangan Instrumen Asesmen Literasi Sains dalam Pembelajaran Kimia Tahun 2016–2024

No	Identitas Artikel Ilmiah	Materi	Model Pengembangan	Jenis Instrumen	Validitas	Reliabilitas	Capaian Literasi	Tingkat Kesukaran	Daya Beda Soal
1	Fadhilah & Haryani (2021) Development of Acid-Base Online Science Literacy Test Instruments	Asam Basa	R&D Model 4D	30 soal Online MC	Nilai rata-rata 0.413	Cronbach Alpha dengan nilai 0,733 pada uji coba kecil dan 0,782 pada uji coba besar	Good criteria (Baik)	-	-
2	Trianah (2019) Pengembangan Instrumen Literasi Sains Materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit untuk Siswa SMK Kelas X	Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit	Oriundo dan Dallo-Antonio	25 soal uraian/essay	Aiken's V dengan nilai 0,79	Rasch model dengan hasil Baik	Cukup Baik	-	-
3	Putri et al. (2022) Pengembangan Instrumen Tes Literasi Sains pada Dimensi Pengetahuan Materi Asam Basa	Asam Basa	4D	20 soal	Aiken's V dengan nilai 0,92 (Sangat baik)	Kr-20 dengan nilai 0.73 (Baik)	76-100% Tinggi (6 peserta didik) 60-70% Sedang (39 peserta didik) ≤ 54 % -59% Rendah (45 peserta didik)	15% Sukar, 70% Sedang dan 15% Mudah.	20% jelek, 70% cukup dan 10% baik
4	Wirama (2022) Asesmen Literasi Sains Tema Kimia Hijau pada Siswa Kelas XII Di SMAN Satu Atap Lembongan	Kimia Hijau	R&D	60 MC pada Google Form	13 butir soal tidak valid	Alpha Cronbach dengan nilai 0.808 (Sangat tinggi)	58% sangat rendah	2 soal: Sukar 52 soal: Sedang 6 soal: Mudah	1 soal baik, 23 soal diperbaiki dan diterima 17 soal diperbaiki 19 soal ditolak

5	Rahim et al. (2016) Pengembangan Alat Ukur Penilaian Literasi Sains pada Konten Struktur Atom dan Ikatan Kimia Menggunakan Konteks Wayang Kulit	Atom & Ikatan Kimia	Deskriptif kuantitatif	40 soal MC	CVI dengan nilai 0,99 (Valid)	<i>software Anates Versi</i> 4.0.2 dengan nilai 0,73 (Tinggi)	Tinggi	15% soal mudah, 55% soal sedang, dan 30% soal susah	40% baik 30% (12 soal) direvisi
6	Ramadhan & Syuhada (2024) Pengembangan Instrumen Tes Berbasis Literasi Sains dengan Konteks Pewarnaan Kain Batik pada Materi Ikatan Kimia Kelas X Di SMA Negeri 4 Medan	Ikatan Kimia	R&D Model 4D	20 soal uraian/ <i>essay</i>	Aiken's V dengan nilai 0,807 (Sangat tinggi)	-	-	-	-
7	Hasanah et al. (2024) Rancang Bangun Instrumen Soal Literasi Sains Berbasis Quizizz pada Pokok Bahasan Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit	Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit	Borg & Gall	15 soal MC menggunakan Quizizz	Ahli materi: 86% (Sangat valid) Ahli media: 95% (Sangat valid)	0,8 (Reliabel tinggi)	58% (Kurang/ Rendah)	-	-
8	Nurfadillah et al. (2023) Pengembangan Instrumen Tes Kimia Berbasis Literasi Sains untuk Mengukur Literasi Sains Siswa	Termokimi a	ADDIE	9 soal <i>Essay</i>	CVR: 0,78 CVI: 0,94 (Sangat baik)	<i>Alpha Cronbach</i> dengan nilai 0,85 (Sangat baik)	1 peserta didik: Tinggi 2 peserta didik: Sedang 23 peserta didik: pada level (<i>nominal</i> <i>scientific</i> <i>Literacy</i>)	12,5% mudah 75% sedang 12,5% sukar	Baik sebesar: 50% Baik ke atas: 50%
9	Tania et al. (2022) Development of Science Literacy-Based Cognitive E-	Ikatan Kimia	R&D menurut Gall, Borg & Gall	<i>iSpring</i> <i>Quizmaker</i> media: E- Assessment	77,4-79,8% (Valid)	-	-	-	-

Assessments on Chemical Bonds			dengan beberapa format jenis soal: MC, Essay, dan daftar pilihan						
10	Zulkhairi (2024) Development of Concept Mastery Instruments Based on Scientific Literacy in Chemistry Subjects	Asam-Basa	R&D Model 4D	MC berbasis literasi sains	98,70% (ahli), 99,90% (guru) yang berarti sangat valid	-	1. Science as body of knowledge (41,67%) 2. Science as way of inquiry (19,05%). 3. Science as way of thinking (21,43%) 4. Interaction of science, technology, and society (17,85%)	-	-
11	Dewi & Haryani (2022) Development of Three-Tier Test Instrument Based on Scientific Literacy in Electrolyte and Non-Electrolyte Solution Topics	Larutan elektrolit & nonelektrolit (kelas X)	4-D Define, Design, Develop, Disseminate	35 MC Three-Tier Test berbasis literasi sains	34 soal valid dari 35 (97,14%) dengan kategori sangat valid	0,86 (sangat reliabel)	Capaian literasi siswa rata-rata 59% (kategori cukup). Per-aspek kompetensi: • Menjelaskan fenomena: 59,72% • Mendesain investigasi: 57,21%	Mayoritas soal kategori sedang	Daya beda soal mayoritas baik & cukup baik

							• Menginterp retasi data: 60,46%		
12	Depi & Maulidiningsih (2022) Pembelajaran Kontekstual Tema Inkjet Printer: Konstruksi Instrumen Penilaian Literasi Sains Topik Interaksi Antarmolekul	Interaksi antarmolek ul (kelas X SMA)	Educational Reconstruct ion (Mix Method Sequential Exploratory)	50 MC berbasis konteks	CVI: • Kesesuaian indikator-KD = 0,983 • Kesesuaian indikator- PISA = 1 • Kesesuaian indikator-soal = 1 • Ketepatan jawaban = 0,983 (Katego ri valid)	KR-20: Kognitif = 0,432 Sikap = 0,502 (Kategori reliabel)	-	-	-
13	Krisanda & Harjito (2021) Penggunaan Rasch Model untuk Analisis Instrumen Tes Literasi Sains Materi Hidrolisis Garam	Hidrolisis Garam	Rasch Model	Soal 19 MC	0,78 (cukup baik)	KR-20 = 0,40 (rendah)	Tidak terdapat pengaruh signifikan penugasan infografis terhadap literasi sains siswa (uji Mann- Whitney $p > 0,05$)	11 soal kategori mudah, 8 soal kategori sulit (berdasarkan Rasch strata)	Banyak soal terlalu sulit untuk semua level, daya beda soal rendah

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil tahapan awal diperoleh 13 artikel yang memenuhi syarat inklusi. Analisis terhadap 13 artikel penelitian tersebut dari periode 2016-2024 yang telah dikaji dengan metode SLR, diperoleh beberapa temuan penting mengenai tren pengembangan instrumen asesmen literasi sains dalam pembelajaran kimia. Temuan tersebut dapat dilihat dari tren penelitian, karakteristik model pengembangan yang digunakan dalam mengembangkan instrumen asesmen literasi sains dalam pembelajaran kimia di Indonesia. Tidak hanya itu, ditemukan juga terkait jenis instrumen yang digunakan dan nilai validitas. Pada beberapa artikel ditemukan hingga nilai reliabilitas, dan capaian literasi sains peserta didik serta tingkat kesukaran dan daya beda soal yang telah diukur dalam berbagai penelitian selama periode waktu dari tahun 2016-2024.

3.1. Tren Penelitian Model Pengembangan Instrumen dan Materi yang digunakan

Hasil kajian menunjukkan bahwa model 4D (*Define, Design, Develop, Disseminate*) banyak digunakan dalam mengembangkan instrumen asesmen literasi sains dalam pembelajaran kimia, seperti dalam penelitian Fadhilah & Haryani (2021) yang mengembangkan instrumen *online* pada materi asam basa. Selain itu, digunakan juga dalam penelitian Putri, *et al.*, (2022) dalam mengembangkan 20 butir soal pada materi asam basa, dan Ramadhan & Syuhada (2024) mengembangkan instrumen asesmen literasi sains berbasis konteks budaya lokal pewarnaan batik pada materi ikatan kimia.

Model pengembangan 4D juga digunakan oleh beberapa peneliti lainnya dalam mengembangkan instrumen asesmen literasi sains, seperti Zulkhairi (2024) yang mengembangkan asesmen literasi sains pada materi asam basa, kemudian oleh Dewi & Haryani (2022) mengembangkan 35 butir soal larutan elektrolit dan nonelektrolit untuk kelas X SMA. Model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) merupakan model pengembangan yang juga banyak digunakan dalam mengembangkan instrumen asesmen literasi sains dalam pembelajaran kimia. Model ini diterapkan oleh Nurfadillah, *et al.*, (2023) dalam pengembangan instrumen asesmen literasi sains berbasis termokimia.

Tidak hanya model 4D dan ADDIE, juga ada penelitian yang menggunakan Model Borg & Gall digunakan oleh Hasanah, *et al.* (2024) dalam pengembangan soal literasi sains berbasis Quizizz pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit, sedangkan Gall, Borg & Gall diadopsi oleh Tania, *et al.* (2022) dalam mengembangkan *e-assessment* literasi sains pada materi ikatan kimia. Ada juga model pengembangan lain yaitu model pengembangan instrumen Oriondo dan Dallo-Antonio yang digunakan dalam penelitian Triana (2019) pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit. Selain itu juga ada model pengembangan R&D oleh Wirama (2022) dalam mengembangkan instrumen asesmen literasi sains pada materi kimia hijau, Krisanda & Harjito (2021) menggunakan Rasch model dalam mengembangkan 19 butir soal materi hidrolisis garam.

Adapun yang menggunakan *educational reconstruction* berupa *mix method sequential exploratory* oleh Depi & Maulidiningsih (2022) dalam mengembangkan 50 soal interaksi antarmolekul untuk kelas X SMA. Terakhir model pengembangan deskriptif kuantitatif yang digunakan pada penelitian Rahim, *et al.* (2016) pada materi atom dan ikatan kimia. Dominasi model-model ini menunjukkan bahwa pengembangan instrumen asesmen literasi sains di Indonesia lebih banyak memanfaatkan model pengembangan yang bersifat sistematis, sederhana, dan fleksibel.

3.2. Jenis dan Format Instrumen

Jenis instrumen asesmen literasi sains yang dikembangkan dalam penelitian-penelitian tersebut terdiri atas berbagai format soal. Jenis yang paling umum digunakan adalah *Multiple Choice* (MC) berbasis kontekstual yang dikembangkan oleh Wirama (2022), Rahim, et al. (2016), dan Putri, et al. (2022), serta Depi & Maulidiningsih (2022). Selain itu, juga ada instrumen asesmen berbentuk essay yang diterapkan oleh Triana (2019), Ramadhan & Syuhada (2024), dan Nurfadillah, et al. (2023). Selain berbasis kontekstual, beberapa peneliti menggunakan jenis asesmen *Multiple Choice* (MC) biasa dalam mengembangkan instrumen asesmen literasi sains seperti Zulkhairi (2024) dan Krisanda & Harjito (2021). Dewi & Haryani (2022) menggunakan jenis MC *Three-Tier Test*.

Seiring dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan asesmen dengan metode daring, pengembangan asesmen literasi sains berbasis digital menunjukkan tren peningkatan sejak 2019. Instrumen yang dikembangkan antara lain instrumen digital berbasis iSpring *e-assessment* (Tania, et al., 2022), *online multiple choice* oleh Fadhilah & Haryani (2021), dan Hasanah, et al. (2024) berbasis Quizizz MC. Kehadiran asesmen digital ini memberikan berbagai keunggulan, di antaranya efisiensi waktu dan materi, fleksibilitas pelaksanaan, serta penyajian soal berbasis fenomena kontekstual yang lebih interaktif dan menarik. Ragam jenis instrumen ini memperlihatkan kecenderungan bahwa pengembangan asesmen literasi sains tidak lagi terpaku pada model konvensional, tetapi mulai bergerak ke arah asesmen berbasis konteks nyata dan teknologi digital.

3.3. Capaian Validitas dan Reliabilitas Instrumen

Seluruh penelitian dalam kajian ini telah melakukan uji validitas dan beberapa yang melakukan uji reliabilitas terhadap instrumen yang dikembangkan. Validitas isi umumnya diuji menggunakan metode *Content Validity Ratio* (CVR), *Content Validity Index* (CVI), dan Aiken's V. Seperti yang dilakukan Rahim, et al. (2016), Nurfadillah, et al. (2023), Ramadhani & Syuhada (2024), yang menggunakan Aiken's V atau CVI atau CVR untuk menilai kesesuaian butir soal dengan indikator literasi sains pada nilai validitas. Selain itu, Depi & Maulidiningsih (2022) juga menggunakan CVI dalam melakukan uji validitas terhadap asesmen literasi sains yang dikembangkan.

Sementara itu, reliabilitas instrumen diuji menggunakan *Alpha Cronbach*, sebagaimana dilakukan oleh Hasanah, et al. (2024), Fadhilah & Haryani (2021), dan Wirama (2022). Beberapa penelitian juga menerapkan model Rasch melalui *software Ministep*, seperti Nurfadillah, et al. (2023). Secara umum, hasil uji validitas dan reliabilitas dari seluruh penelitian menunjukkan kategori tinggi dan memenuhi syarat kelayakan sebagai alat ukur literasi sains.

3.4. Profil Capaian Literasi Sains Peserta Didik

Hasil asesmen literasi sains yang diungkap dalam 13 artikel penelitian menunjukkan bahwa mayoritas peserta didik Indonesia masih berada pada kategori nominal hingga fungsional. Menurut Nurfadillah, et al. (2023) dan Hasanah, et al. (2024) peserta didik umumnya mampu memahami istilah dan konsep dasar, tetapi kesulitan dalam menafsirkan data dan menyelesaikan soal berbasis konteks nyata. Wirama (2022) dan Putri, et al. (2022) juga melaporkan hal serupa, dimana aspek kompetensi peserta didik dalam berpikir kritis dan menarik kesimpulan ilmiah masih tergolong rendah.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Dewi & Haryani (2022) menjelaskan bahwa capaian literasi siswa rata-rata 59% yang menyatakan bahwa itu termasuk dalam

kategori cukup. Sedangkan Krisanda & Harjito (2021) mengungkapkan bahwa tidak terdapat pengaruh yang signifikan antara penugasan infografis pada asesmen yang dikembangkan terhadap literasi sains siswa. Menariknya, asesmen berbasis konteks lokal Fadhillah & Haryani (2021), Rahim, et al. (2016), dan Trianah (2019) justru menunjukkan hasil yang lebih baik, karena soal-soal berbasis fenomena lokal lebih mudah dipahami dan dekat dengan keseharian peserta didik.

4. SIMPULAN

Berdasarkan kajian sistematis terhadap 13 artikel penelitian pengembangan instrumen asesmen literasi sains dalam pembelajaran kimia di Indonesia periode 2016–2024, ditemukan bahwa model pengembangan yang paling dominan digunakan adalah model 4D karena sistematis, fleksibel, dan efektif menghasilkan instrumen valid dan reliabel. Jenis instrumen yang dikembangkan bervariasi, mulai dari soal pilihan ganda berbasis konteks, esai, *three-tier test*, hingga asesmen digital melalui platform Quizizz dan iSpring. Seluruh instrumen menunjukkan hasil validitas dan reliabilitas yang sangat baik. Topik kimia yang paling sering digunakan meliputi larutan elektrolit, asam basa, ikatan kimia, dan termokimia, dengan pengintegrasian konteks budaya lokal seperti batik, wayang kulit, dan konsep kimia hijau. Sejak 2019, asesmen berbasis digital berkembang pesat sebagai respons terhadap digitalisasi pembelajaran. Meskipun demikian, capaian literasi sains peserta didik secara umum masih tergolong rendah hingga sedang, di mana peserta didik cenderung mampu memahami konsep dasar tetapi belum optimal dalam menafsirkan data dan menyelesaikan masalah berbasis fenomena nyata. Instrumen asesmen berbasis konteks lokal terbukti memiliki potensi lebih tinggi dalam meningkatkan capaian literasi sains dibandingkan asesmen konvensional tanpa konteks.

5. REFERENSI

- Depi, S. S., & Maulidiningsih, M. (2022). Pembelajaran kontekstual tema inkjet printer: Konstruksi instrumen penilaian literasi sains topik interaksi antarmolekul. *Jurnal Tadris Kimia*, 1(2), 1–11.
- Dewi, A. M., & Haryani, S. (2022). Development of three-tier test instrument based on scientific literacy in electrolyte and nonelectrolyte solution topics. *Thabiea: Journal of Natural Science Teaching*, 5(1), 1–16.
- Fadhillah, A., & Haryani, S. (2021). Development of acid-base online science literacy test instruments. *Jurnal Pendidikan Sains*, 9(2), 152–160.
- Hasanah, K., Siregar, L. F., & Sumanik, N. B. (2024). Rancang bangun instrumen soal literasi sains berbasis quizizz pada pokok bahasan larutan elektrolit dan non elektrolit. *Lensa: Jurnal Pendidikan IPA*, 14(1), 58–68.
- Krisanda, Y. I., & Harjito, H. (2021). Penggunaan rasch model untuk analisis instrumen tes literasi sains pada materi hidrolisis garam. *Chemistry in Education*, 10(2), 55–61.
- Nurfadillah, T., Elvia, R., & Elvinawati. (2023). Pengembangan instrumen tes kimia berbasis literasi sains untuk mengukur literasi sains siswa. *ALOTROP: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Kimia*, 7(1), 44–56.
- Putri, A. A. A., Hussain, H., & Ramdhani. (2022). Pengembangan instrumen tes literasi sains pada dimensi pengetahuan materi asam basa. *SCIENCE: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 2(4), 536–547.

- Rahim, A., Hernani, & Mudzakir, A. (2016). Pengembangan alat ukur penilaian literasi sains pada konten struktur atom dan ikatan kimia menggunakan konteks wayang kulit. *Jurnal Penelitian Pendidikan Kimia*, 3(2), 138–146.
- Ramadhan, S., & Syuhada, F. A. (2024). Pengembangan instrumen tes berbasis literasi sains dengan konteks pewarnaan kain batik pada materi ikatan kimia kelas x di SMA Negeri 4 Medan. *Jurnal Koulutus: Jurnal Pendidikan Kahuripan*, 7(1), 13–20.
- Tania, L., Saputra, A., Hendriani, F., & Sahaya, H. D. (2022). Development of science literacy-based cognitive e-assessments on chemical bonds. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 23(4), 1320–1327.
- Trianah, Y. (2019). Pengembangan instrumen literasi sains materi larutan elektrolit dan non elektrolit untuk siswa SMK kelas X. *Jurnal Perspektif Pendidikan*, 14(2), 153–163.
- Wirama, T. G. P. (2022). Asesmen literasi sains tema kimia hijau pada siswa kelas XII di SMAN Satu Atap Lembongan. *Indonesian Journal of Educational Development*, 3(1), 1–15.
- Yamtinah, S., Saputro, S., Mulyani, S., Ulfa, M., Lutviana, E., & Shidiq, A. S. (2019). Do students have enough scientific literacy? A computerized testlet instrument for measuring students' scientific literacy. In *AIP Conference Proceedings*, 2194(1). AIP Publishing.
- Zhang, L., Liu, X., & Feng, H. (2023). Development and validation of an instrument for assessing scientific literacy from junior to senior high school. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 5(1), 1-15.
- Zulkhairi, & Al Banna, F. (2024). Development of concept mastery instruments based on scientific literacy in chemistry subjects. In *International Conference on Education, Science, Technology and Health (ICONESTH)* (pp. 807-821).