



Analisis Implementasi Asesmen Keterampilan Proses Sains (KPS) pada Pembelajaran Kimia di Indonesia: A Systematic Literature Review

Ghea Ovilia^{*}, Nifela Sakina, N. Nurlatifah, N. Nahadi

Program Studi Pendidikan Kimia, FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setiabudi No. 229, Bandung, Indonesia 40145

^{*} Corresponding Author e-mail: gheaovilia@upi.edu

Article History

Received: 31-10-2024

Revised: 06-12-2024

Published: 31-12-2024

Kata kunci: asesmen, keterampilan proses sains, kimia

Abstrak

Asesmen keterampilan proses sains (KPS) dalam pembelajaran kimia menjadi penting karena melalui asesmen ini, guru dapat mengevaluasi sejauh mana peserta didik mampu mengaplikasikan keterampilan proses sains dalam konteks kimia. Penelitian ini merupakan Systematic Literature Review menggunakan pedoman PRISMA (*The Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis*) yang bertujuan untuk memberikan pemahaman yang jelas mengenai implementasi asesmen KPS pada pembelajaran kimia di Indonesia. Berdasarkan hasil analisis literatur ditemukan bahwa implementasi asesmen KPS pada pembelajaran kimia di Indonesia telah sesuai dengan tujuan dan prinsip asesmen KPS, namun masih perlu diperhatikan mengenai penggunaan indikator dalam asesmen KPS. Dalam pembelajaran kimia, implementasi asesmen KPS dapat diintegrasikan melalui pembelajaran kontekstual yang melibatkan peserta didik secara aktif.

Analysis The Implementation of Science Process Skills (SPS) Assessment in Chemistry Learning in Indonesia: A Systematic Literature Review

Article History

Received: 31-10-2024

Revised: 06-12-2024

Published: 31-12-2024

Keyword: assessment, science process skill, chemistry

Abstract

The assessment of science process skills (SPS) in chemistry learning is important because it allows teachers to evaluate how far students are able to apply science process skills in chemistry. This research is a Systematic Literature Review using PRISMA (*The Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis*). The aims of this research is to understand the implementation of science process skills assessment in chemistry learning in Indonesia. The result shows that the implementation of SPS assessment in chemistry learning in Indonesia has been suitable with the purposes and principles of SPS assessment, however some indicators of SPS need improvement. The implementation of SPS assessment in chemistry learning should be integrated through contextual learning that involves students actively.

How to Cite: Ovilia, G., Sakina, N., Nurlatifah, N., & Nahadi, N. (2024). Analysis The Implementation of Science Process Skills (SPS) Assessment in Chemistry Learning in Indonesia: A Systematic Literature Review. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 12(6), 1460-1476. doi:<https://doi.org/10.33394/hjkk.v12i6.13366>

 <https://doi.org/10.33394/hjkk.v12i6.13366>

This is an open-access article under the [CC-BY-SA License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



PENDAHULUAN

Pendidikan memainkan peran penting dalam menghadapi tuntutan zaman yang terus berkembang. Di era digital dan globalisasi saat ini, pendidikan tidak hanya tentang pemahaman konseptual tetapi juga tentang pengembangan keterampilan yang relevan dengan kebutuhan abad ke-21. Pendidikan seharusnya mampu mempersiapkan generasi muda untuk menjadi adaptif, kreatif, dan mampu berkolaborasi dalam lingkungan yang terus berubah. Keterampilan abad ke-21, seperti literasi sains, kemampuan berpikir kritis, kolaborasi, komunikasi, dan pemecahan masalah, menjadi landasan yang esensial dalam mempersiapkan peserta didik

untuk menghadapi tantangan abad ke-21 (Muttaqiin, 2023). Keterampilan tersebut dapat dicapai melalui pendidikan.

Pendidikan merupakan suatu proses di mana manusia memperoleh pengetahuan, pengalaman, keterampilan, serta sikap yang baik sehingga menjadi individu yang beradab, berbudaya, dan berpendidikan (Purba et al., 2021). Pendidikan bertujuan untuk membentuk peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, serta bertanggung jawab. Tujuan pendidikan dapat dicapai dengan memperhatikan komponen-komponen pendidikan, salah satunya adalah evaluasi (Rahman et al., 2022).

Tujuan evaluasi dalam pendidikan adalah untuk mengetahui ketercapaian tujuan pembelajaran yang telah direncanakan. Dalam istilah evaluasi, terdapat tiga hal yaitu asesmen, pengukuran, dan tes. Asesmen merupakan proses mengumpulkan dan mengorganisasi data baik kuantitatif maupun kualitatif. Pengukuran merupakan proses pemberian nilai untuk merepresentasikan suatu karakteristik peserta didik. Sedangkan tes merupakan serangkaian tugas yang digunakan untuk memperoleh data-data yang sistematis (Arifin, 2012; Nahadi & Firman, 2019). Dalam evaluasi setidaknya terdapat tiga aspek, yaitu kognitif (pengetahuan), psikomotorik (keterampilan), dan sikap (afektif).

Pembelajaran kimia merupakan bagian integral dari pendidikan sains yang memerlukan pemahaman mendalam tentang konsep-konsep kimia serta penerapan keterampilan proses sains. Dalam pembelajaran kimia, selain pemahaman konsep diperlukan juga keterampilan ilmiah dan sikap ilmiah yang baik agar menjadi suatu pemahaman yang utuh. Pembelajaran kimia bertujuan untuk memperoleh pemahaman yang faktual dan konseptual, mengembangkan kemampuan mengidentifikasi, memecahkan masalah, keterampilan laboratorium, serta sikap ilmiah yang diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari (Diartha et al., 2016).

Keterampilan proses sains (KPS) menjadi keterampilan esensial dalam pembelajaran kimia karena melibatkan proses berpikir kritis, observasi, mengumpulkan data, menganalisis informasi, dan menyimpulkan temuan secara ilmiah (Khairun Nisa et al., 2020). Lebih lanjut, KPS merupakan keterampilan utuh yang tidak dapat dipisahkan, meliputi keterampilan mengidentifikasi masalah, merumuskan masalah, memecahkan masalah melalui investigasi atau percobaan, mengumpulkan data sebagai bukti ilmiah, menginterpretasikan bukti untuk menjawab rumusan masalah, serta mengkomunikasikan proses dan hasil percobaan (Harlen, 1999). Sejalan dengan hal tersebut, Özgelen (2012) mengungkapkan KPS adalah kemampuan individu untuk berpikir selayaknya para ilmuwan, untuk mengembangkan pengetahuan melalui pemecahan masalah dan pemaparan hasil. Dengan KPS yang baik diharapkan peserta didik memiliki pemahaman konsep kimia yang utuh secara faktual, konseptual, dan prosedural.

Menurut Nurfitriani et al. (2018), untuk mengoptimalkan proses pembelajaran, penilaian tidak hanya difokuskan pada ranah kognitif saja, sehingga diperlukan penilaian alternatif untuk ranah psikomotor dan afektif. KPS terbagi menjadi 2 yaitu *basic skill*, meliputi keterampilan mengamati, mengkomunikasikan, mengklasifikasikan, mengukur, menyimpulkan dan memprediksi. Serta *integrated skill*, meliputi keterampilan mengendalikan variabel, mengungkapkan definisi operasional, merumuskan hipotesis, menafsirkan data, melakukan percobaan dan merumuskan model (Ediyanto et al., 2018). Lebih lanjut, Nahadi & Firman (2019) mengungkapkan aspek penilaian keterampilan proses sains terdiri dari mengamati, menggolongkan atau mengklasifikasikan, menafsirkan atau menginterpretasikan, meramalkan atau memprediksi, menerapkan konsep, merencanakan penelitian, serta mengkomunikasikan.

Asesmen KPS dalam pembelajaran kimia menjadi penting karena melalui asesmen ini, guru dapat mengevaluasi KPS peserta didik selama proses pembelajaran. Asesmen KPS memungkinkan guru untuk melihat kemajuan peserta didik dalam hal pengamatan,

pengukuran, pembuatan hipotesis, eksperimen, analisis data, dan menyimpulkan hasil (Madyani et al., 2019). Dengan asesmen yang tepat, guru dapat memberikan umpan balik yang membangun kepada peserta didik untuk meningkatkan KPS yang dimiliki. Selain itu, asesmen KPS juga memberikan gambaran bagi guru dalam menyusun strategi pembelajaran yang lebih efektif guna mengembangkan keterampilan tersebut pada peserta didik (Setiono & Astuti, 2021).

Pentingnya asesmen KPS dalam pembelajaran kimia juga terkait dengan upaya untuk mengembangkan literasi sains peserta didik. Literasi sains mencakup pemahaman konsep ilmiah, KPS, serta kemampuan berpikir kritis dan analitis dalam konteks ilmiah (Laila et al., 2022). Dengan melakukan asesmen KPS, guru dapat mengidentifikasi potensi kemampuan peserta didik dalam memahami bagaimana ilmu pengetahuan dikembangkan, dievaluasi, dan aplikasinya dalam kehidupan. Asesmen KPS juga dapat membantu peserta didik untuk mengembangkan sikap ilmiah yang positif, seperti rasa ingin tahu, skeptisisme, dan keterbukaan terhadap ide-ide baru (Hasanah et al., 2020).

Dalam konteks pembelajaran kimia, penggunaan berbagai model pembelajaran seperti inkuiri terbimbing, REACT (*Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, dan Transferring*), integrasi pendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics*) dengan *Project Based Learning*, dan *Problem Based Learning* telah terbukti mampu meningkatkan KPS peserta didik (Deli et al., 2019; Khairun Nisa et al., 2020; Safrina et al., 2015; Suryaningsih & Nisa, 2021). Model pembelajaran tersebut mendorong peserta didik untuk aktif terlibat dalam proses pembelajaran, sehingga keterampilan berpikir kritis dan pemahaman konsep kimia peserta didik berkembang. Melalui penerapan model pembelajaran yang sesuai, guru dapat menciptakan lingkungan belajar yang merangsang perkembangan KPS peserta didik.

Dalam mengintegrasikan asesmen KPS dalam pembelajaran kimia, penting juga untuk memperhatikan berbagai faktor yang dapat memengaruhi efektivitas asesmen tersebut. Misalnya, penggunaan rubrik penilaian yang jelas dan konsisten dapat membantu guru dalam mengevaluasi KPS peserta didik secara objektif (Deli et al., 2019). Selain itu, pemberian umpan balik secara konstruktif dan berkelanjutan juga merupakan komponen penting dalam asesmen KPS, karena dapat membantu peserta didik untuk memperbaiki dan mengembangkan keterampilan yang dimiliki secara bertahap. Melalui asesmen yang tepat dan terintegrasi, guru dapat membantu peserta didik untuk mengembangkan KPS yang diperlukan dalam memahami dan mengaplikasikan ilmu kimia secara efektif. Dengan demikian, asesmen keterampilan proses sains tidak hanya menjadi alat evaluasi, melainkan juga menjadi sarana untuk meningkatkan kualitas pembelajaran kimia dan menghasilkan generasi yang kompeten dalam ilmu kimia. Namun, terdapat variasi dalam praktik asesmen KPS di berbagai sekolah di Indonesia, dengan beberapa studi menunjukkan ketidaksempurnaan dalam indikator yang digunakan.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penguasaan KPS siswa masih tergolong rendah. Penelitian Matsna et al., (2023) mengungkapkan bahwa pada materi titrasi asam-basa, penguasaan KPS siswa SMA hanya berada pada kategori sedang dengan rata-rata 62,5%. Hal ini menunjukkan perlunya integrasi dengan strategi pembelajaran yang sesuai agar dapat meningkatkan KPS secara efektif. Salah satu hasil studi menunjukkan bahwa model *Problem-Based Learning* efektif dalam meningkatkan KPS, namun studi mengenai perbandingan antar strategi pembelajaran dalam meningkatkan KPS belum dilakukan (Hardiyanti et al., 2017). Selain itu, pelaksanaan asesmen KPS sering kali tidak didukung oleh alat penilaian yang tepat sehingga sulit untuk mengukur peningkatan KPS siswa secara akurat.

Oleh karena itu, analisis sistematis dari berbagai penelitian yang relevan diperlukan untuk memberikan gambaran komprehensif tentang implementasi asesmen KPS. Melalui penelitian

ini akan diperoleh analisis keselarasan implementasi KPS, identifikasi kelengkapan indikator KPS, memberikan rekomendasi perbaikan, dan pemetaan praktik terbaik dalam meningkatkan KPS peserta didik. Dengan demikian, penelitian literatur ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang adaptif untuk pengembangan pembelajaran kimia yang lebih baik di Indonesia.

METODE

Pada literature review ini digunakan pedoman PRISMA (*The Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis*). *Systematic literature review* digunakan agar keadaan umum pengetahuan suatu bidang dapat diketahui, menjawab pertanyaan yang tidak dapat terjawab menggunakan studi individual, mengidentifikasi permasalahan dalam penelitian yang perlu diperbaiki ke depannya serta mengevaluasi mengapa dan bagaimana suatu fenomena dapat terjadi (Gough et al., 2019; Gurevitch et al., 2018). PRISMA digunakan agar *literature review* yang dilakukan hanya mengidentifikasi dan memilih penelitian yang relevan saja (Moher et al., 2009). Adapun susunan PRISMA (Aditiyas & Kuswanto, 2024; Page et al., 2021) sebagai berikut:

Kriteria Eligibilitas (*Eligibility Criteria*)

Kriteria ini terdiri atas kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi yang digunakan adalah:

- 1) Literatur dalam bentuk jurnal ilmiah, untuk menjaga kualitas dan reliabilitas informasi yang diperoleh;
- 2) Sumber jurnal ilmiah berasal dari *Google Scholar* dan Sinta Kemdikbud, sebagaimana fokus penelitian ini dibatasi pada implementasi di Indonesia;
- 3) Artikel dapat dilihat/diakses secara keseluruhan (*full text*), agar diperoleh analisis data dan informasi secara komprehensif;
- 4) Artikel menggunakan bahasa Indonesia atau bahasa Inggris, agar penulis memperoleh pemahaman yang jelas;
- 5) Artikel diterbitkan pada rentang tahun 2014-2024, untuk menjaga relevansi dan memperoleh perkembangan terbaru mengenai fokus penelitian; dan
- 6) Artikel membahas asesmen keterampilan proses sains kimia, sebagaimana fokus dan tujuan penelitian ini. Adapun, kriteria eksklusi adalah artikel yang tidak memenuhi salah satu atau lebih dari kriteria inklusi yang telah disebutkan, sehingga artikel tersebut dieliminasi dari penelitian ini.

Sumber Informasi (*Information Sources*)

Sumber informasi yang dipakai pada penelitian merupakan *Google Scholar* dan Sinta Kemdikbud. Sumber tersebut terakhir diakses pada 18 Mei 2024.

Strategi Pencarian Data (*Search Strategy*)

Kata kunci yang digunakan peneliti dalam mengumpulkan data adalah “asesmen” atau “*assessment*”, “keterampilan proses sains” atau “*science process skill*” atau “*process skill*”, dan “kimia” atau “*chemistry*”. Kata kunci tersebut dimasukkan ke dalam aplikasi *Publish or Perish* 8. Berdasarkan kata kunci tersebut, didapatkan sebanyak 30 artikel, dimana jurnal yang sesuai dengan tujuan penelitian dan akan direview adalah sebanyak 15 buah setelah dilakukan eliminasi. Eliminasi dilakukan dengan mempertimbangkan apakah data tersebut memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi.

Proses Pengumpulan Data (*Data Collection Process*)

Data dikumpulkan oleh 3 peneliti, dimana masing-masing peneliti mengumpulkan 5 artikel dan pengumpulan data dilakukan secara independen.

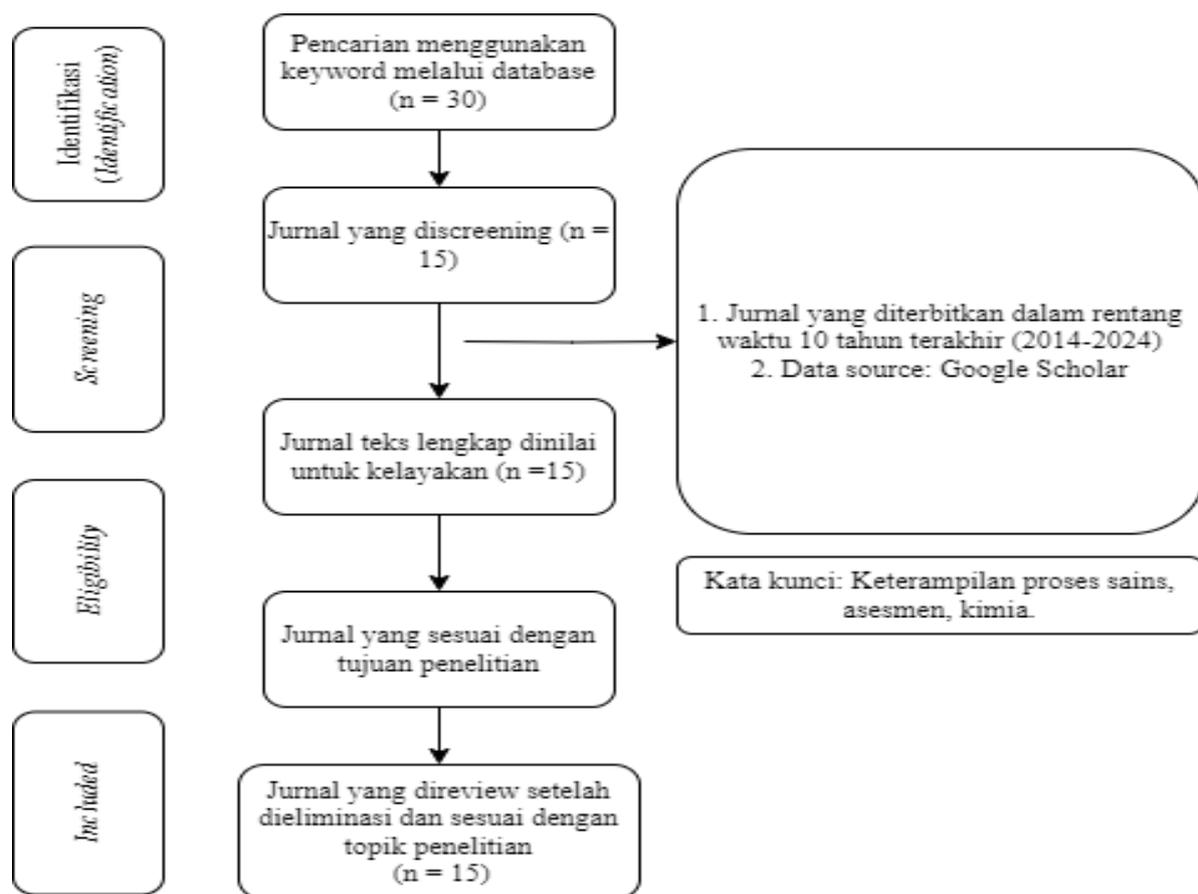
Data Sintesis

Data sintesis pada penelitian ini mengacu pada tujuannya, yaitu apakah implementasi asesmen KPS pada pembelajaran kimia di Indonesia sudah sesuai dengan tujuan dan prinsip yang seharusnya; apakah implementasi asesmen KPS pada pembelajaran kimia di Indonesia sudah sesuai dengan indikator KPS seharusnya; dan bagaimana asesmen KPS diintegrasikan ke dalam strategi pembelajaran.

Ekstraksi Data

Hasil ekstraksi data secara umum berisi judul artikel, penulis dan tahun, serta nama jurnal dan indeks Sinta Kemdikbud jurnal tersebut asil ekstraksi data berupa kesesuaian tujuan dan prinsip asesmen KPS dengan implementasinya; kesesuaian indikator KPS dalam implementasinya; dan integrasi asesmen KPS dalam pembelajaran kimia.

Diagram alur atau urutan PRISMA yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram alur PRISMA (*The Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis*)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kajian Literatur

Analisis literatur terpilih dilakukan untuk mengumpulkan informasi terkait implementasi asesmen KPS dalam pembelajaran kimia di Indonesia meliputi, tujuan, jenis instrumen yang digunakan, indikator KPS yang diukur, dan integrasi KPS dalam pembelajaran kimia. Literatur yang dianalisis tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1. Literatur yang dianalisis

No.	Judul	Penulis	Jurnal
1.	Analisis Keterampilan Proses Sains Peserta Didik pada Materi Laju Reaksi Melalui Model Pembelajaran Bounded Inquiry Laboratory	Fitriana et al. (2019)	Jurnal Tadris Kimiya (Sinta 2)
2.	Pengaruh Model Problem Based Learning terhadap Hasil Belajar dan Keterampilan Proses Sains	Janah et al. (2018)	Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia (Sinta 3)
3.	Peningkatan Keterampilan Proses Sains Terintegrasi dengan <i>Authentic Assessment</i> pada Praktikum Kimia SMA	Agustini et al. (2015)	Chemistry in Education (Sinta 5)
4.	<i>Best Practice</i> Membangun Keterampilan Proses Sains Melalui Model <i>Project Based Learning</i> Pendekatan STEAM Materi Asam Basa Kelas XI IPA SMAN 1 Bontang	Juwita (2022)	LEARNING: Jurnal Inovasi Penelitian Pendidikan dan Pembelajaran (Sinta 4)
5.	Analisis Keterampilan Proses Sains Mahasiswa pada Praktikum Dasar-dasar Kimia Analitik	Rahayu (2020)	Dalton: Jurnal Pendidikan Kimia dan Ilmu Kimia (Sinta 5)
6.	Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Praktikum pada Materi Titrasi Asam-Basa Kelas XI SMA/MA	Matsna et al. (2023)	Dalton: Jurnal Pendidikan Kimia dan Ilmu Kimia (Sinta 5)
7.	Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa dalam Pembelajaran Koloid Berbasis Proyek Bervisi SETS	Wismaningati et al. (2019)	Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia (Sinta 3)
8.	Pengaruh Model Inkuiri Terbimbing terhadap Keterampilan Proses Sains pada Hasil Kali Kelarutan	Fitriyani (2017)	Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia (Sinta 3)
9.	Penerapan Pembelajaran Kimia Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas X SMA Negeri 2 Purworejo	Suhanda & Suryanto (2018)	Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia (Sinta 3)
10.	Penerapan Praktikum Berbasis Inkuiri untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa	Rahmawati et al. (2014)	Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia (Sinta 3)
11.	Keefektifan Pendekatan Keterampilan Proses Sains Berbantuan Lembar Kerja Siswa Pada Pembelajaran Kimia	Anisa et al. (2014)	Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia (Sinta 3)
12.	Keefektifan Model <i>Problem Based Learning</i> untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa	Hardiyanti et al. (2017)	Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia (Sinta 3)
13.	Analisis Keterampilan Proses Sains Pembelajaran Larutan Penyangga	Sari et al. (2019)	EduChemia: Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia (Sinta 2)

No.	Judul	Penulis	Jurnal
	Menggunakan Siklus Belajar Hipotesis Deduktif		
14.	Keterampilan Proses Sains (KPS) Siswa pada Materi Laju Reaksi Menggunakan LKS Berorientasi KPS	Agustina et al. (2017)	Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia (Sinta 4)
15.	Penerapan Praktikum Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa	Nirwana et al. (2016)	Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia (Sinta 3)

Apakah Implementasi Asesmen KPS pada Pembelajaran Kimia di Indonesia Sudah Sesuai dengan Tujuan dan Prinsip yang Seharusnya?

Tujuan dari pengembangan KPS dalam pembelajaran kimia adalah untuk melatih peserta didik agar mampu mengamati, mengklasifikasikan, mengukur, menginterpretasi data, serta merumuskan dan menguji hipotesis secara ilmiah. KPS merupakan keseluruhan keterampilan ilmiah yang terarah, baik kognitif maupun psikomotor, yang dapat digunakan untuk menemukan konsep baru, mengembangkan konsep yang telah ada, atau bahkan melakukan penyangkalan terhadap konsep yang ada sebelumnya (Wahyuni et al., 2022).

Prinsip KPS menyoroti pentingnya pengembangan kemampuan peserta didik dalam berpikir kritis, logis, dan ilmiah. Selain dalam konteks akademik, penguasaan KPS juga sangat penting dalam kehidupan sehari-hari. Kemampuan peserta didik untuk mengamati, menganalisis, dan menyimpulkan dari eksperimen kimia akan membantu mereka membuat keputusan yang berbasis bukti dan logis dalam menyelesaikan permasalahan yang ada di lingkungan sekitar, serta mempersiapkan mereka menjadi pemikir kritis dan ilmiah (Hartini, 2017). Dalam konteks pembelajaran kimia, pengembangan KPS dapat dilakukan melalui kegiatan praktikum, dengan memberikan kesempatan peserta didik untuk mengalami sendiri proses ilmiah, mulai dari menentukan masalah, mengamati, menganalisis, berhipotesis, melaksanakan percobaan, hingga menyimpulkan dan menerapkan informasi yang mereka miliki sesuai dengan kebutuhan (Rahayu, 2020). Pembelajaran kimia yang efektif harus mampu mengintegrasikan pengembangan KPS sebagai bagian integral dari proses pembelajaran, dengan demikian peserta didik dapat mengembangkan kemampuan berpikir ilmiah secara menyeluruh (Susilo et al., 2012). Adapun, analisis terhadap kesesuaian tujuan dan prinsip asesmen KPS dalam pembelajaran kimia di Indonesia ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kesesuaian Tujuan dan Prinsip Asesmen KPS

Aspek	N (Jumlah Artikel)	Persentase
Tujuan: Mendapatkan informasi mengenai KPS yang dimiliki peserta didik Prinsip: Di dalamnya mencakup keseluruhan indikator KPS	7	46.67%
Tujuan: Mendapatkan informasi mengenai KPS yang dimiliki peserta didik Prinsip: Di dalamnya mencakup sebagian indikator KPS	8	53.33%

Hasil analisis literatur mengenai implementasi asesmen KPS pada pembelajaran kimia di Indonesia menunjukkan bahwa sebagian besar implementasi sudah sesuai dengan tujuan dan

prinsip yang seharusnya, namun indikator KPS masih belum lengkap. Persentase implementasi yang sudah sesuai dengan tujuan dan prinsip tetapi indikator KPS tidak lengkap sebesar 53,33%, sementara implementasi yang sesuai dengan tujuan dan prinsip serta indikator KPS lengkap sebesar 46,67%. Tidak ditemukan kasus di mana tujuan dan prinsip tidak sesuai dan tidak lengkap. Hal ini menunjukkan bahwa secara umum, implementasi asesmen KPS pada pembelajaran kimia di Indonesia telah mengacu pada tujuan dan prinsip yang seharusnya, namun masih terdapat kekurangan dalam kelengkapan indikator KPS.

Dalam konteks instrumen tes yang digunakan untuk mengukur atau mengases KPS, sebanyak 53,33% implementasi menggunakan instrumen tes berupa soal uraian dan pilihan ganda, sementara 100% implementasi menggunakan instrumen nontes seperti lembar observasi, angket, dan wawancara. Instrumen tes bertujuan untuk mengukur KPS peserta didik dalam hal meramalkan, mengidentifikasi variabel secara operasional, mengontrol variabel, merancang eksperimen, menafsirkan data, menyimpulkan, menyusun hipotesis, dan mengkomunikasikan (Pradana et al., 2021). Di sisi lain, instrumen nontes, seperti lembar observasi yang digunakan dalam penelitian oleh (Darmaji et al., 2020), memungkinkan pengamatan langsung terhadap aktivitas peserta didik selama pembelajaran kimia. Instrumen nontes ini memberikan gambaran tentang bagaimana peserta didik menerapkan keterampilan proses sains dalam praktikum atau kegiatan eksperimen. Dengan menggunakan kedua jenis instrumen ini, guru dapat mengukur secara komprehensif kemampuan peserta didik dalam menerapkan KPS dalam pembelajaran kimia. Penggunaan instrumen non tes yang lebih dominan menunjukkan adanya upaya untuk menangkap data yang lebih komprehensif dan mendalam mengenai KPS peserta didik.

Studi-studi yang dilakukan oleh Fitriana et al. (2019); Hardiyanti et al. (2017); Matsna et al. (2023); Nirwana et al. (2016); Rahmawati et al. (2014); Sari et al. (2019); Suhandha & Suryanto (2018) adalah contoh implementasi yang memiliki indikator KPS yang lengkap, menunjukkan bahwa pendekatan yang digunakan dalam penelitian mereka telah memperhatikan aspek-aspek penting terkait KPS. Implementasi yang memperhatikan indikator KPS secara komprehensif dapat dijadikan contoh baik dalam merancang pembelajaran kimia yang efektif (Rahayu, 2020). Selain itu, penggunaan instrumen nontes seperti lembar observasi, angket, dan wawancara yang mencapai 100% dalam implementasi menunjukkan bahwa pendekatan asesmen yang holistik dan melibatkan berbagai metode penilaian juga cukup umum dalam konteks pembelajaran kimia di Indonesia. Hal ini sejalan dengan pendekatan asesmen autentik yang menekankan penggunaan beragam instrumen untuk mengukur keterampilan dan pemahaman peserta didik secara menyeluruh (Rahayu, 2020).

Secara keseluruhan, implementasi asesmen KPS pada pembelajaran kimia di Indonesia telah menunjukkan komitmen yang baik dalam memperhatikan tujuan dan prinsip yang seharusnya. Meskipun masih terdapat ruang untuk peningkatan, terutama dalam penyempurnaan indikator KPS, namun hasil analisis menunjukkan bahwa sebagian besar penelitian telah berusaha untuk mengintegrasikan asesmen KPS secara komprehensif dalam pembelajaran kimia. Dengan memperhatikan contoh implementasi yang berhasil dan memperhatikan variasi instrumen asesmen yang digunakan, pembelajaran kimia di Indonesia dapat terus ditingkatkan untuk mencapai standar yang lebih baik dalam mengembangkan KPS peserta didik.

Apakah Implementasi Asesmen KPS pada Pembelajaran Kimia di Indonesia Sudah Sesuai dengan Indikator KPS yang Seharusnya?

Menurut Özgelen (2012), KPS dibagi menjadi keterampilan proses sains dasar dan keterampilan proses sains terintegrasi. Keterampilan proses sains dasar terdiri atas mengamati, menggunakan hubungan antara ruang dan waktu, menyimpulkan, mengukur, mengkomunikasikan, mengklasifikasikan, dan memprediksi. Keterampilan proses sains terintegrasi terdiri atas mengontrol variabel, mendefinisikan secara operasional, merumuskan hipotesis, menginterpretasikan data, melakukan percobaan, merencanakan percobaan

dan mengkomunikasikan informasi. Sedangkan menurut (Harlen, 1999), keterampilan proses sains berhubungan dengan kemampuan untuk mengidentifikasi pertanyaan yang dapat diinvestigasi, merencanakan percobaan, mengumpulkan data, menginterpretasikan data, dan mengkomunikasikan proses percobaan. Terakhir, Firman (2013) berpendapat bahwa keterampilan proses sains terdiri atas mengamati, menafsirkan, meramalkan, menerapkan konsep, merencanakan penelitian, dan mengkomunikasikan. Berdasarkan ketiga literatur diatas, peneliti mengambil kesimpulan bahwa dalam keterampilan proses sains perlu memuat indikator mengamati, mengklasifikasikan, menafsirkan data, memprediksi, mengajukan pertanyaan, berhipotesis, merencanakan percobaan, melakukan percobaan, menerapkan konsep, dan mengkomunikasikan. Adapun tabel Keterampilan Proses Sains yang telah disimplifikasi dan berdasarkan literatur dijabarkan sebagai berikut:

Tabel 3. Indikator KPS menurut Beberapa Sumber dan Simplifikasinya

Keterampilan Proses Sains (KPS) yang telah di simplifikasi	(Harlen, 1999)	(Özgelen, 2012)	(Firman, 2013)
Mengamati	×	✓	✓
Mengklasifikasikan	×	✓	×
Menafsirkan data	✓	✓	✓
Memprediksi	×	✓	✓
Mengajukan pertanyaan	✓	×	×
Ber-Hipotesis	×	✓	×
Merencanakan percobaan	✓	×	✓
Melakukan percobaan	✓	✓	×
Menerapkan konsep	×	×	✓
Mengkomunikasikan	✓	✓	✓

Artikel yang akan dijadikan sebagai *literature review* dilihat kesesuaian indikatornya berdasarkan indikator KPS Harlen (1999), Firman (2013), dan (Özgelen, 2012) yang telah disimplifikasi:

Tabel 4. Kesesuaian Indikator KPS

Indikator Keterampilan Proses Sains	N (Jumlah Artikel)	Persentase
Mengamati	15	100.00%
Mengklasifikasikan	12	80.00%
Menafsirkan data	13	86.67%
Memprediksi	12	80.00%
Mengajukan Pertanyaan	13	86.67%
Berhipotesis	13	86.67%

Indikator Keterampilan Proses Sains	N (Jumlah Artikel)	Persentase
Merencanakan Percobaan	15	100.00%
Melakukan Percobaan	12	80.00%
Menerapkan Konsep	13	86.67%
Mengkomunikasikan	12	80.00%

Tabel di atas menunjukkan bahwa KPS aspek mengamati dan merencanakan percobaan berada pada seluruh jurnal yang direviu. Mengamati dalam KPS berarti bahwa peserta didik mampu melakukan pengumpulan data fenomena menggunakan inderanya (Nahadi & Firman, 2019). Pada setiap artikel, indikator mengamati dimuat (100%) karena menurut Firman (2013), mengamati merupakan indikator dasar dari keterampilan proses sains. Pada artikel-artikel tersebut, keterampilan mengamati diukur ketika peserta didik mengumpulkan data yang relevan saat percobaan, peserta didik mengamati fenomena reaksi yang terjadi dan bahkan mengamati perubahan warna yang terjadi. Pertanyaan mengamati yang dibuat tidak hanya berisi tentang hasil pengamatan peserta didik, tetapi menuntut peserta didik untuk menjelaskan apa yang mereka amati (Fitriana et al., 2019). Sebagai contoh, KPS mengamati diukur ketika peserta didik melakukan percobaan uji kation dan anion (Rahayu, 2020); mengamati reaksi pengendapan (Fitriyani, 2017); dan mengamati perubahan pH larutan penyangga melalui perubahan warna pada kertas indikator universal (Sari et al., 2019).

Indikator KPS yang kedua merupakan merencanakan percobaan atau penelitian, kegiatan ini meliputi merancang suatu percobaan/penelitian yang dilakukan untuk menguji hipotesis, memeriksa kebenaran atau membuktikan prinsip-prinsip atau fakta yang telah diketahuinya (Firman, 2013). Merencanakan percobaan/penelitian merupakan indikator yang ada pada setiap artikel karena penting untuk dilatih. Indikator tersebut penting untuk dilatih dan diukur karena menentukan berhasil atau tidaknya suatu percobaan (Nahadi & Firman, 2019). Keterampilan merencanakan percobaan diukur dengan memberikan peserta didik pertanyaan terkait langkah kerja dari praktikum yang telah dilakukan sebelumnya (Fitriana et al., 2019). Selain itu, keterampilan ini juga memiliki beberapa sub indikator yang dapat diukur, yaitu bagaimana cara peserta didik menentukan alat dan bahan yang akan digunakan, menentukan objek atau fenomena yang diamati, strategi peserta didik untuk menyelesaikan percobaan/penelitian (Hardiyanti et al., 2017; Matsna et al., 2023; Rahayu, 2020; Wismaningati et al., 2019).

Keberhasilan keterampilan merencanakan percobaan dipengaruhi oleh: (1) panduan/penuntun praktikum yang sifatnya jelas dan terarah (Fitriana et al., 2019; Matsna et al., 2023); (2) pengetahuan dan pengalaman yang telah dimiliki siswa sebelumnya (Fitriana et al., 2019; Juwita, 2022; Matsna et al., 2023); (3) seberapa lengkap dan jelas informasi yang diberikan guru terkait percobaan yang akan dilakukan (Juwita, 2022); (4) seberapa jauh siswa mengumpulkan dan menganalisis informasi terkait percobaan (Janah et al., 2018; Wismaningati et al., 2019); (5) asesmen yang digunakan (sebagai contoh menggunakan *authentic assesment*) (Agustina et al., 2017); (6) penggunaan model pembelajaran yang tepat (seperti *Project Based Learning-STEAM*, *Project Based Learning* bervisi SET, inkuiri terbimbing, siklus belajar hipotesis deduktif, *Problem Based Learning*) (Fitriyani, 2017; Juwita, 2022; Nirwana et al., 2016; Sari et al., 2019; Wismaningati et al., 2019) dan (7) indikator memprediksi dan mengajukan pertanyaan (Suhanda & Suryanto, 2018).

Indikator KPS menafsirkan data, mengajukan pertanyaan, berhipotesis dan menerapkan konsep terdapat pada 13 dari 15 jurnal. Indikator menafsirkan tidak terdapat pada artikel yang ditulis oleh Agustini et al. (2015) dan Wismaningati et al. (2019). Indikator mengajukan pertanyaan tidak terdapat pada artikel yang ditulis oleh Anisa et al. (2014) dan Juwita (2022). Indikator

berhipotesis tidak terdapat pada artikel yang ditulis oleh Fitriyani (2017) dan Rahayu (2020). Sedangkan indikator menerapkan konsep tidak terdapat pada artikel yang ditulis oleh Anisa et al. (2014) dan Juwita (2022).

Menafsirkan merupakan keterampilan proses menginterpretasi sesuatu seperti benda, kenyataan, fenomena, konsep, atau informasi yang diperoleh melalui pengamatan, perhitungan, penelitian, atau eksperimen (Nahadi & Firman, 2019). Keterampilan ini cukup penting sebagai indikator KPS sehingga perlu dimaksimalkan. Indikator ini berfungsi untuk mengetahui kemampuan mengamati hasil pengamatan yang telah dilakukan peserta didik (Tanwil & Liliyasi, 2014). Keterampilan ini dilakukan dengan cara melihat jawaban kesimpulan yang dibuat peserta didik (Fitriana et al., 2019). Berdasarkan implementasinya, peserta didik belum dapat membuat simpulan secara rinci karena peserta didik belum terbiasa mengenali pola dalam data (Fitriana et al., 2019).

Indikator mengajukan pertanyaan merupakan keterampilan dimana peserta didik mengajukan pertanyaan apa, mengapa, bagaimana, serta pertanyaan terkait penjelasan atau latar belakang suatu hipotesis (Rahayu, 2020). Keterampilan mengajukan pertanyaan bersifat penting karena ketika peserta didik dibiasakan bertanya, kemampuan berpikir kritisnya akan meningkat (Nugraha et al., 2017). Sehingga pengukuran diperlukan untuk mengetahui seberapa tinggi kemampuan mengajukan pertanyaan peserta didik. Keterampilan mengajukan pertanyaan berhubungan erat dengan keterampilan mengamati (Fitriana et al., 2019; Suhandi & Suryanto, 2018). Keterampilan ini dinilai dengan cara mengukur kualitas pertanyaan yang dikemukakan peserta didik dan rasa keingintahuan peserta didik yang dibuat dalam bentuk pertanyaan tertulis atau diskusi dan tanya jawab antar guru dan peserta didik (Fitriana et al., 2019; Fitriyani, 2017; Janah et al., 2018; Matsna et al., 2023; Suhandi & Suryanto, 2018; Wismaningati et al., 2019).

Berhipotesis merupakan indikator KPS yang penting untuk diukur, karena ketika peserta didik mampu berhipotesis, peserta didik dianggap sudah paham akan pengetahuan fundamental terkait hal yang dikaji (Fitriana et al., 2019). Keterampilan ini dapat diamati pada perumusan masalah, tujuan percobaan, kesimpulan dan pembahasan hasil yang dibuat oleh peserta didik (Juwita, 2022; Matsna et al., 2023).

Menerapkan konsep diukur dengan cara memberikan peserta didik pertanyaan yang berkaitan dengan konsep, sebagai contoh peserta didik diminta untuk menyatakan bagaimana laju reaksi berubah ketika suhu dinaikkan (Fitriana et al., 2019), peserta didik diminta untuk menjelaskan bahwa pencampuran bahan kimia pada uji kation dan anion dapat menyebabkan suatu perubahan (Rahayu, 2020). Keterampilan ini penting untuk dikembangkan dan diukur karena peserta didik yang memiliki keterampilan ini dapat dengan mudah memecahkan masalah baru yang ditemukan berdasarkan hasil belajarnya (Fitriana et al., 2019). Indikator ini tidak hanya diukur melalui tes tertulis, tetapi dapat pula diukur melalui penilaian kinerja dan portofolio (Matsna et al., 2023; Rahayu, 2020)

Indikator KPS mengklasifikasi, memprediksi, melakukan percobaan, mengkomunikasikan terdapat pada 12 dari 15 jurnal. Indikator mengklasifikasikan tidak terdapat pada artikel yang ditulis oleh Agustina et al., (2017); Agustini et al. (2015); dan Wismaningati et al. (2019). Indikator memprediksi tidak terdapat pada artikel yang ditulis oleh Agustina et al. (2017); Anisa et al. (2014) dan Wismaningati et al. (2019). Indikator melakukan percobaan tidak terdapat pada artikel yang ditulis oleh Agustina et al. (2017); Fitriyani (2017); dan Janah et al. (2018). Sedangkan indikator mengkomunikasikan tidak terdapat pada artikel yang ditulis oleh Fitriyani (2017); Janah et al. (2018); dan Juwita (2022)

Menurut Dimiyati (2013) dalam Rahayu (2020), keterampilan mengklasifikasikan adalah keterampilan untuk mengelompokkan objek berdasarkan sifatnya. Mengklasifikasikan diukur dengan cara melihat catatan peserta didik tentang pengamatan secara terpisah, melihat

perbandingan yang dibuat peserta didik dan melihat penentuan bahan dan alat yang akan digunakan peserta didik (Matsna et al., 2023; Rahayu, 2020) Sebagai contoh, keterampilan diukur ketika peserta didik mampu mengklasifikasikan komponen larutan penyangga (Sari et al., 2019).

Keterampilan memprediksi merupakan kemampuan untuk meramalkan peristiwa berdasarkan informasi yang dimiliki (Dimyati & Mujdiono (2022) dalam Fitriana et al., (2019). Sebagai contoh, keterampilan diukur ketika peserta didik mampu memprediksikan kecepatan reaksi antara serbuk dan padatan kalsium. Pengukuran indikator prediksi dapat dipengaruhi tidak diberinya stimulus untuk memprediksi dalam pembelajaran di kelas atau laboratorium (Rahayu, 2020). Sedangkan keterampilan melakukan percobaan dapat diukur menggunakan lembar observasi ketika peserta didik melakukan percobaan di laboratorium (Agustini et al., 2015).

Terakhir, indikator mengkomunikasikan merupakan keterampilan menyampaikan gagasan atau hasil penemuan kepada orang lain (Firman, 2013). Selain itu, komunikasi dapat diukur ketika peserta didik menjelaskan menggunakan tabel, grafik, lambang, gambar, dan persamaan matematik (Matsna et al., 2023; Sari et al., 2019).

Bagaimana Asesmen KPS Diintegrasikan ke Dalam Strategi Pembelajaran Kimia?

Pembelajaran kimia bertujuan untuk memperoleh pemahaman yang faktual dan konseptual, kemampuan mengidentifikasi dan memecahkan masalah, keterampilan laboratorium, serta sikap ilmiah yang diterapkan dalam kehidupan sehari-hari (Diartha et al., 2016). Nirwana (2016) mengungkapkan bahwa dalam pembelajaran, KPS perlu dikembangkan melalui pengalaman yang nyata sehingga peserta didik dapat memaknai proses pembelajaran (Fitriana et al., 2019). Mengacu pada standar dari *National Research Council* (NRC), KPS dapat diintegrasikan dalam pembelajaran melalui penyelidikan yang luas, sehingga peserta didik dituntut untuk menggabungkan pengetahuan dan proses ilmiah untuk mengembangkan pemahamannya mengenai suatu konsep yang utuh (Özgelen, 2012). Dengan demikian, pada praktiknya, KPS tidak dapat dipisahkan dari pembelajaran kimia, untuk mengetahui KPS yang dimiliki oleh peserta didik dapat dilakukan dengan kegiatan pembelajaran yang melibatkan peserta didik untuk membangun pengetahuannya melalui proses penyelidikan yang nyata.

Adapun, berdasarkan hasil analisis literatur, untuk mengukur KPS dalam pembelajaran dilakukan melalui pembelajaran berbasis inkuiri (Fitriana et al., 2019; Fitriyani, 2017; Rahmawati et al., 2014), pembelajaran berbasis masalah (Hardiyanti et al., 2017; Janah et al., 2018; Nirwana et al., 2016), dan pembelajaran berbasis proyek (Juwita, 2022; Suhandha & Suryanto, 2018; Wismaningati et al., 2019). Berikut merupakan integrasi asesmen KPS dalam pembelajaran kimia di Indonesia berdasarkan hasil analisis literatur.

Tabel 5. Integrasi Asesmen KPS dalam Pembelajaran Kimia

Strategi Pembelajaran	N (Jumlah Artikel)	Persentase
Inkuiri	3	20.00%
<i>Problem Based Learning</i>	3	20.00%
<i>Project Based Learning</i>	3	20.00%
Siklus Hipotesis Induktif (Pembelajaran Kontekstual)	1	6.67%
Tidak dijelaskan	5	33.33%

Implementasi asesmen KPS dalam pembelajaran kimia secara umum telah terintegrasi dengan berbagai strategi pembelajaran yang menuntut siswa membangun pemahamannya melalui konteks nyata. Melalui pembelajaran inkuiri (20.00%) menunjukkan peningkatan KPS peserta didik pada indikator keterampilan mengamati, menafsirkan data, memprediksi, mengajukan pertanyaan, menerapkan konsep, merencanakan percobaan, dan mengkomunikasikan (Fitriana et al., 2019; Fitriyani, 2017; Rahmawati et al., 2014). Sejalan dengan hal tersebut, inkuiri merupakan pendekatan pembelajaran yang mengajak siswa berpikir seperti ilmuwan dengan memecahkan masalah pada konteks yang nyata, pembelajaran inkuiri sangat efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep dan KPS peserta didik (Ergül et al., 2011).

Melalui pembelajaran *Problem Based Learning* (20.00%), KPS yang dimiliki peserta didik ditunjukkan pada indikator keterampilan mengamati, mengelompokkan, berhipotesis, mengajukan pertanyaan, merencanakan percobaan, melakukan percobaan, mengkomunikasikan (Hardiyanti et al., 2017; Janah et al., 2018; Nirwana et al., 2016). Dengan pembelajaran *Problem Based Learning* peserta didik berkesempatan untuk menghubungkan fenomena yang ada di sekitar dengan konsep yang sedang dipelajari, sehingga mendorong peserta didik untuk membangun pengetahuannya dan menumbuhkan KPS sains peserta didik (Janah et al., 2018).

Strategi pembelajaran lainnya yang berdampak positif terhadap KPS peserta didik adalah *Project Based Learning*. Berdasarkan analisis literatur, didapatkan bahwa keterampilan peserta didik dalam mengamati, memprediksi, mengajukan pertanyaan, berhipotesis, merencanakan percobaan, melakukan percobaan dan mengkomunikasikan tergolong baik setelah mengikuti pembelajaran *Project Based Learning* (Juwita, 2022; Suhanda & Suryanto, 2018; Wismaningati et al., 2019). Menurut Bas (2010), *Project Based Learning* dapat mendukung KPS peserta didik karena, pembelajaran berfokus pada keterlibatan peserta didik dalam mempelajari konsep melalui pengerjaan proyek, dengan demikian peserta didik memiliki otonom untuk mengkonstruksi pengetahuan yang dimiliki (Suhanda & Suryanto, 2018).

Hasil analisis literatur juga menunjukkan bahwa pembelajaran kontekstual seperti Siklus Hipotesis Induktif dapat diintegrasikan untuk mengukur KPS peserta didik. Pembelajaran melalui Siklus Hipotesis Induktif peserta didik terlibat aktif dan mendorong peserta didik untuk berhipotesis, merencanakan percobaan, serta mengkomunikasikan hasil percobaan, oleh karena itu pembelajaran berpotensi mengembangkan KPS peserta didik (Sari et al., 2019). Hasil analisis literatur dan pemaparan di atas menunjukkan bahwa strategi pembelajaran yang melibatkan peserta didik secara aktif cocok diintegrasikan untuk mengukur KPS peserta didik. Hal ini ditunjukkan oleh 10 dari 15 artikel yang dianalisis atau sebesar 66.67% telah mengintegrasikan strategi pembelajaran aktif untuk mengetahui KPS yang dimiliki oleh peserta didik. Oleh karena itu, dalam praktiknya, pembelajaran kimia sudah seharusnya berorientasi pada konteks nyata di kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, peserta didik dapat membangun pemahaman yang utuh secara mandiri dan memiliki KPS yang baik melalui pengalaman nyata.

SIMPULAN

Keterampilan Proses Sains (KPS) merupakan kemampuan memecahkan masalah kontekstual, KPS diperlukan dalam pembelajaran kimia untuk membantu peserta didik membangun pemahaman yang utuh. Oleh karena itu, asesmen KPS merupakan integral dalam pembelajaran sains, termasuk pembelajaran kimia. Dalam menilai KPS di dalamnya harus memuat beberapa indikator, yaitu mengamati, mengklasifikasikan, menafsirkan data, memprediksi, mengajukan pertanyaan, berhipotesis, merencanakan percobaan, melakukan percobaan, menerapkan konsep, dan mengkomunikasikan. Dalam penerapannya pada pembelajaran kimia di

Indonesia, implementasi asesmen KPS telah menunjukkan komitmen dengan memperhatikan tujuan dan prinsip yang seharusnya. Meskipun demikian, masih terdapat ruang untuk perbaikan, terutama muatan indikator KPS dalam penilaian, hasil analisis menunjukkan beberapa rubrik asesmen tidak memuat semua indikator, beberapa indikator tersebut antara lain mengklasifikasikan, memprediksi, melakukan percobaan, dan mengkomunikasikan. Lebih lanjut, ditunjukkan bahwa dalam pembelajaran kimia, integrasi asesmen KPS dengan pembelajaran kontekstual yang melibatkan peserta didik secara aktif seperti inkuiri, PBL, dan PjBL terbukti menunjukkan hasil yang baik.

SARAN

Asesmen Keterampilan Proses Sains (KPS) diharapkan digunakan dalam pembelajaran kimia di Indonesia sesuai dengan tujuan, prinsip dan indikator dari KPS yang seharusnya. Asesmen KPS dalam pembelajaran kimia dapat diintegrasikan dengan pembelajaran aktif yang melibatkan peserta didik seperti inkuiri, PBL, dan PjBL sehingga peserta didik memperoleh pengalaman riil dan dapat membangun pemahaman yang utuh dalam proses pembelajaran kimia. Dengan menerapkan asesmen KPS yang sesuai dengan tujuan, prinsip, serta indikator KPS yang tepat akan menghasilkan bahan evaluasi yang berkualitas serta mampu mengukur KPS peserta didik dengan baik. Selain itu, asesmen KPS dapat divariasikan/integrasikan dengan pembelajaran yang kontekstual, agar hasil belajar yang didapat pun lebih baik.

BIBLIOGRAPHY

- Aditias, S. E., & Kuswanto, H. (2024). Analisis Implementasi Keterampilan Proses Sains Di Indonesia Pada Pembelajaran Fisika : Literatur Review. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 15(2), 153–166. <https://doi.org/10.26877/jp2f.v15i2.15912>
- Agustina, U., Fadiawati, N., & Tania, L. (2017). Keterampilan Proses Sains (KPS) Siswa pada Materi Laju Reaksi Menggunakan LKS Berorientasi KPS. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Kimia*, 6(3), 479–492.
- Agustini, I., Ervina, N. H., Susilaningih, E., & Harjito, H. (2015). Peningkatan Keterampilan Proses Sains Terintegrasi dengan Authetic Assesment pada Praktikum Kimia SMA. *Chemistry in Education*, 4(2).
- Anisa, T. M., Supardi, K. I., & Sedyawati, S. M. R. (2014). Keefektifan Pendekatan Keterampilan Proses Sains Berbantuan Lembar Kerja Siswa Pada Pembelajaran Kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 8(2), 1398–1408.
- Arifin, Z. (2012). *Evaluasi Pembelajaran*. Direktorat Jenderal Pendidikan Islam Kementerian Agama RI.
- Darmaji, Kurniawan, D. A., Astalini, & Heldalia. (2020). Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Materi Datar. *Jurnal Pendidikan : Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 5(7), 1013–1019.
- Deli, H. R., Purwanto, A., & Darwis, D. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Guided Inquiry Dipadu Two Stay Two Stray (TSTS) Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Materi Larutan Asam Basa Terintegrasi Pendidikan Lingkungan Hidup. *Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, 7(2), 153–159.
- Diartha, I. N., Wildan, W., & Muntari, M. (2016). Penilaian Kinerja (Performance Assessment) Dalam Pembelajaran Kimia. *Jurnal Pijar Mipa*, 11(1), 65–69. <https://doi.org/10.29303/jpm.v11i1.64>

- Ediyanto, E., Atika, I., Hayashida, M., & Kawai, N. (2018). *A Literature Study of Science Process Skill toward Deaf and Hard of Hearing Students*. 218(ICoMSE 2017), 131–136. <https://doi.org/10.2991/icomse-17.2018.23>
- Ergül, R., Şimşekli, Y., Çalış, S., & Özdilek, Z. (2011). The Effects Of Inquiry-Based Science Teaching On Elementary School Students' Science Process Skills And Science Attitudes. *Bulgarian Journal of Science and Education Policy (BJSEP)*, 5(1), 48–69.
- Firman, H. (2013). *Evaluasi Pembelajaran Kimia*. UPI Press.
- Fitriana, F., Kurniawati, Y., & Utami, L. (2019). Analisis Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Pada Materi Laju Reaksi Melalui Model Pembelajaran Bounded Inquiry Laboratory. *JTK (Jurnal Tadris Kimiya)*, 4(2), 226–236. <https://doi.org/10.15575/jtk.v4i2.5669>
- Fitriyani, R. (2017). Pengaruh Model Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Proses Sains Pada Materi Kelarutan Dan Hasil Kali Kelarutan. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 11(2).
- Gough, D., Thomas, J., & Oliver, S. (2019). Clarifying differences between reviews within evidence ecosystems. *Systematic Reviews*, 8(1), 1–15. <https://doi.org/10.1186/s13643-019-1089-2>
- Gurevitch, J., Koricheva, J., Nakagawa, S., & Stewart, G. (2018). Meta-analysis and the science of research synthesis. *Nature*, 555(7695), 175–182. <https://doi.org/10.1038/nature25753>
- Hardiyanti, P. C., Wardani, S., & Nurhayati, S. (2017). Keefektifan Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 11(1), 1862–1871.
- Harlen, W. (1999). Purposes and procedures for assessing science process skills. *International Journal of Phytoremediation*, 21(1), 129–144. <https://doi.org/10.1080/09695949993044>
- Hartini, R. I. P. (2017). Penggunaan Levels of Inquiry Dalam Meningkatkan Keterampilan. *Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika*, 2(1), 19–24.
- Hasanah, N., Verliyanti, V., & Rokhimawan, M. A. (2020). Profesionalisme Guru Menanamkan Keterampilan Proses Sains Dalam Materi Ipa Pada Siswa Kelas V Mi Ma'Arif Bego. *AULADUNA: Jurnal Pendidikan Dasar Islam*, 7(1), 1. <https://doi.org/10.24252/auladuna.v7i1a1.2020>
- Janah, M. C., Widodo, A. T., & Kasmui, D. (2018). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar Dan Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 12(1), 2097–2107.
- Juwita, R. (2022). Best Practice Membangun Keterampilan Proses Sains Melalui Model Project Based Learning Pendekatan Steam Materi Asam Basa Kelas Xi Ipa Sman 1 Bontang. *LEARNING : Jurnal Inovasi Penelitian Pendidikan Dan Pembelajaran*, 2(3), 268–277. <https://doi.org/10.51878/learning.v2i3.1581>
- Khairun Nisa, K. N., Mahdian, M., & Hamid, A. (2020). Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Dan Hasil Belajar Peserta Didik Dengan Model Pembelajaran React Pada Materi Sistem Koloid. *JCAE (Journal of Chemistry And Education)*, 3(1), 40–46. <https://doi.org/10.20527/jcae.v3i1.309>
- Laila, E., Sudarmin, S., Prasetya, A. T., & Sumarni, W. (2022). Studi Literatur: Penggunaan Jenis Media Pembelajaran untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Kimia Siswa. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(3), 4982–4993. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i3.2907>

- Madyani, I., Yamtinah, S., & Utomo, S. B. (2019). The implementation of PBL integrated with STEM in the material of Temperature and Its Changes to the Improvement of Students' Creative Thinking Skills and Learning Results. *Journal of Educational Science and Technology (EST)*, 5(3), 260. <https://doi.org/10.26858/est.v5i3.10899>
- Matsna, F. U., Rokhimawan, M. A., & Rahmawan, S. (2023). Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Praktikum Pada Materi Titrasi Asam-Basa Kelas Xi Sma/Ma. *Dalton : Jurnal Pendidikan Kimia Dan Ilmu Kimia*, 6(1), 21. <https://doi.org/10.31602/dl.v6i1.9187>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & Grp, P. (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement (Reprinted from *Annals of Internal Medicine*). *Physical Therapy*, 89(9), 873–880. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>
- Muttaqiin, A. (2023). Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) pada Pembelajaran IPA Untuk Melatih Keterampilan Abad 21. *Jurnal Pendidikan Mipa*, 13(1), 34–45. <https://doi.org/10.37630/jpm.v13i1.819>
- Nahadi, N., & Firman, H. (2019). *Asesmen Pembelajaran Kimia*. UPI Press.
- Nirwana, H. D., Haryani, S., & Sri, S. (2016). Penerapan Praktikum Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 10(2), 1788–1797.
- Nugraha, A. J., Suyitno, H., & Susilaningsih, E. (2017). Analisis kemampuan berpikir kritis ditinjau dari keterampilan proses sains dan motivasi belajar melalui model PBL. *Journal of Primary Education*, 6(1), 35–43.
- Özgelen, S. (2012). Students' science process skills within a cognitive domain framework. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 8(4), 283–292. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2012.846a>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *The BMJ*, 372. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Pradana, D., Mahanal, S., & Nida, S. (2021). Pengembangan instrumen tes keterampilan proses sains pada materi kalor dan perpindahannya. *Jurnal MIPA Dan Pembelajarannya*, 1(2), 121–128. <https://doi.org/10.17977/um067v1i2p121-128>
- Purba, S., Iskandar, A., Khalik, M. F., Syam, S., & Purba, P. B. (2021). Landasan Pedagogik: Teori dan Kajian. In *Yayasan Kita Penulis* (Vol. 1, Issue 69).
- Rahayu, A. (2020). Analysis of Students' Science Process Skills in Practicum on the Basics of Analytical Chemistry. *Jurnal Pendidikan Kimia Dan Ilmu Kimia*, 3(1), 1–10.
- Rahman, A., Munandar, S. A., Fitriani, A., Karlina, Y., & Yumriani. (2022). Pengertian Pendidikan, Ilmu Pendidikan dan Unsur-Unsur Pendidikan. *Al Urwatul Wutsqa: Kajian Pendidikan Islam*, 2(1), 1–8.
- Rahmawati, R., Haryani, S., & Kasmui, D. (2014). Penerapan Praktikum Berbasis Inkuiri Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 8(2), 1390–1397.
- Safrina, S., Saminan, S., & Hasan, M. (2015). Pengaruh Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) Terhadap Keterampilan Proses Sains dan Pemahaman Siswa pada

- Materi Zat Kimia dalam Makanan Pada Siswa Kelas VIII MTSN Meureudu. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 3(1), 186–194.
- Sari, S. N., Supriyanti, F. M. T., & Dwiyantri, G. (2019). Analisis Keterampilan Proses Sains Pembelajaran Larutan Penyangga Menggunakan Siklus Belajar Hipotesis Deduktif. *EduChemia (Jurnal Kimia Dan Pendidikan)*, 4(1), 77. <https://doi.org/10.30870/educhemia.v4i1.4055>
- Setiono, S., & Astuti, F. O. (2021). Mengajarkan Keterampilan Proses Sains Dalam Pembelajaran Jarak Jauh. *BIO-EDU: Jurnal Pendidikan Biologi*, 6(2), 74–82. <https://doi.org/10.32938/jbe.v6i2.1121>
- Suhanda, & Suryanto, sugeng. (2018). Penerapan Pembelajaran Kimia Berbasis Proyek Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas X Sma Negeri 2 Purworejo. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 12(2), 2137–2148.
- Suryaningsih, S., & Nisa, F. A. (2021). Kontribusi Steam Project Based Learning Dalam Mengukur Keterampilan Proses Sains Dan Berpikir Kreatif Siswa Siti Suryaningsih dan Fakhira Ainun Nisa Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta, Indonesia Info Artikel Diterima Diterima dalam bent. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 2(6), 1097–1111.
- Tanwil, M., & Liliyasi, L. (2014). *Keterampilan-keterampilan Sains dan 57 Implementasinya dalam Pembelajaran IPA*. Badan Penerbit UNM.
- Wahyuni, S., Khaerudin, K., & Husniati, A. (2022). Perbandingan Keterampilan Proses Sains Dan Hasil Belajar Ipa Melalui Model Pembelajaran Radec Dan Discovery Learning Siswa Kelas V Upt Spf Sdn Parang Comparison of Science Process Skills and Science Learning Outcomes Through the Radec Learning Model and D. *Jurnal EduTech*, 8(2), 146–155.
- Wismaningati, P., Nuswowati, M., Sulistyaningsih, T., & Eisdiantoro, S. (2019). Analisis Keterampilan Proses Sains Materi Koloid Melalui Pembelajaran Berbasis Proyek Bervisi SETS. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(1), 2287 – 2294.