

Validitas Instrumen Tes Keterampilan Proses Sains Pada Materi Sistem Pernapasan Kelas XI SMA/MA

Suci Rahma Yanti¹, Sa'diatul Fuadiyah²

^{1,2} Universitas Negeri Padang
Email: sucirhmyanti@gmail.com

 <https://doi.org/10.31004/jerkin.v3i4.1039>

ARTICLE INFO

Article history

Received: 20 May 2025

Revised: 31 May 2025

Accepted: 9 Juny 2025

Kata kunci

Keterampilan Proses Sains,
Instrumen Tes, Validitas

Keywords

Science Process Skills, Test
Instrument, Validity



ABSTRACT

Setiap siswa perlu memiliki kompetensi dalam banyak bidang, dan salah satu bidang tersebut adalah keterampilan. Keterampilan merupakan salah satu kompetensi yang harus dimiliki oleh setiap peserta didik pada abad-21. Penelitian ini merupakan penelitian research and development dengan mengadopsi model pengembangan Plomp yang terdiri dari tiga fase utama, dimana pada penelitian ini dibatasi pada dua fase yaitu preliminary research dan prototyping phase. Instrumen penelitian berupa angket validasi yang ditujukan kepada validator, lembar wawancara, dan lembar self evaluation. Angket yang diisi terdiri atas materi, konstruksi, bahasa/budaya, kegrafikaan, dan aspek keterampilan proses sains (KPS). Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menghasilkan instrumen soal Keterampilan Proses Sains (KPS) merujuk kurikulum merdeka pada pembelajaran biologi yang valid, dan memiliki kualitas item yang baik. Hasil validasi yang telah dilakukan didapatkan instrumen Keterampilan Proses Sains pada materi Sistem Pernapasan Kelas XI SMA/MA adalah 95% dengan kategori sangat valid. Instrumen sudah bisa digunakan untuk mengukur Keterampilan Proses Sains siswa pada mata pelajaran biologi.

Every student needs to have competence in many fields, and one of those fields is skills. Skills are one of the competencies that every student must have in the 21st century. This study is a research and development study by adopting the Plomp development model which consists of three main phases, where in this study it is limited to two phases, namely preliminary research and prototyping phase. The research instrument is in the form of a validation questionnaire addressed to the validator, an interview sheet, and a self-evaluation sheet. The questionnaires filled out consist of material, construction, language/culture, graphics, and aspects of science process skills (KPS). This study aims to develop and produce a Science Process Skills (KPS) question instrument referring to the independent curriculum in valid biology learning, and has good item quality. The results of the validation that has been carried out obtained the Science Process Skills instrument on the Respiratory System material for Class XI SMA/MA is 95% with a very valid category. The instrument can be used to measure students' Science Process Skills in biology subjects.



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

How to Cite: Suci Rahma Yanti, et al (2025) Validitas Instrumen Tes Keterampilan Proses Sains Pada Materi Sistem Pernapasan Kelas XI SMA/MA, 3(4). 4590-4597 <https://doi.org/10.31004/jerkin.v3i4.1039>

PENDAHULUAN

Setiap siswa perlu memiliki kompetensi dalam banyak bidang, dan salah satu bidang tersebut adalah keterampilan. Indonesia mengatasi kesenjangan keterampilan di abad ke-21 dengan menerapkan Kurikulum 2013, yang bertujuan untuk meningkatkan penalaran dan prosedur ilmiah (Muliastri,

2020). Pola pikir ilmiah dapat tercermin melalui keterampilan kecepatan pemrosesan pengetahuan dan keserbagunaannya dalam memenuhi berbagai kebutuhan informasi (Fauzi et al., 2023). Menurut (Schwab, 2019), ilmuwan mengandalkan berbagai kualitas mental dan fisik yang dikenal sebagai Keterampilan Proses Sains untuk mendorong pekerjaan mereka, yang pada gilirannya mengarah pada penemuan baru, pemahaman yang lebih luas, dan peningkatan moral dan etika.

Keterampilan Proses Sains adalah keterampilan yang dapat membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir mereka (Nurhidayah, 2021). Untuk membantu siswa memperoleh pengetahuan, membangun ide, dan merumuskan teori, KPS adalah metode pengajaran yang dikonseptualisasikan. Sepanjang setiap unit pembelajaran di KPS, siswa didorong untuk terlibat dalam penyelidikan ilmiah dan pertumbuhan pribadi. Sebagai bagian dari tugas sekolah mereka, siswa menggunakan KPS untuk melakukan penelitian, membuat model, dan merumuskan hipotesis (Nurhidayah, 2021). Diketahui bahwa guru biologi di SMAN 3 Padang Panjang telah mengadopsi keterampilan proses sains, menurut hasil wawancara dengan Ibu salah satu guru biologi yang dilakukan pada tanggal 22 Agustus 2024. Siswa mempelajari keterampilan proses sains menggunakan instrumen penilaian pertanyaan, tetapi mereka hanya mendapatkan pelatihan selama praktikum. Observasi dengan indikator khusus dan laporan praktikum adalah sarana yang melaluinya keterampilan proses ilmiah siswa dievaluasi dalam pendidikan biologi. Alat penilaian guru lebih berfokus pada pengetahuan konten daripada pada kemampuan siswa untuk menerapkan apa yang telah mereka pelajari di laboratorium, sehingga siswa kurang berlatih dalam metode ilmiah. Berdasarkan telaah soal-soal Ulangan Harian (UH), khususnya yang mencakup materi sistem pernapasan (yang jumlahnya bisa mencapai 20 soal), peneliti di SMAN 3 Padang Panjang menemukan bahwa jumlah soal yang berbasis KPS masih tergolong rendah. Sinyal KPS hanya terdapat pada 10 dari 20 soal yang dianalisis.

Agar tidak terjebak pada hafalan, alat ini dapat mengevaluasi kemampuan proses sains siswa berdasarkan hasil instrumen. Siswa dapat berlatih menjawab soal-soal yang membangun kemampuan proses sains mereka yang meliputi kemampuan berkomunikasi, berkolaborasi, dan berpikir tingkat tinggi melalui penggunaan instrumen ini dalam pelajaran biologi. Untuk mengukur kemahiran siswa dalam metode ilmiah, alat ini juga dimaksudkan untuk berfungsi sebagai bank soal berkualitas tinggi. Para pendidik dapat menggunakan hasil tes keterampilan proses sains untuk mengukur kekuatan siswa dan area yang perlu ditingkatkan dalam memahami konsep-konsep biologi, khususnya yang berkaitan dengan sistem pernapasan, dan untuk membentuk kemampuan berpikir kritis siswa agar lebih berlandaskan pada pengetahuan ilmiah.

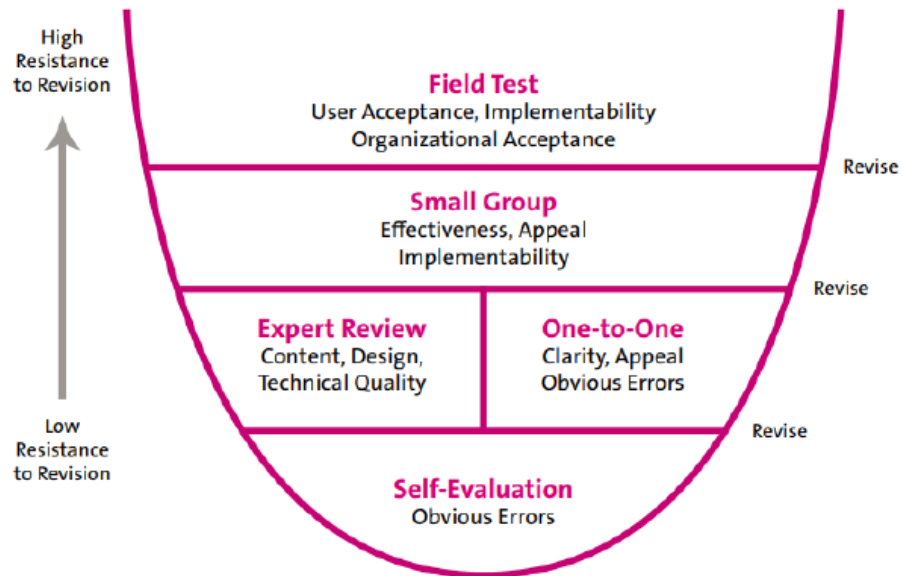
Soal-soal yang menguji kemampuan metodologi ilmiah disusun sebagai tes pilihan ganda. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa kemampuan siswa dalam proses kognitif tingkat rendah, seperti mengingat, memahami kembali, dan menerapkan informasi, diukur dengan baik oleh soal-soal objektif. Selain itu, desainnya yang terbuka memungkinkan siswa untuk memilih dari daftar jawaban yang telah ditentukan dalam soal-soal objektif, sehingga menguji pengetahuan mereka tentang semua atau hampir semua materi pelajaran. Agar valid, alat penilaian kemampuan proses sains harus dibangun dengan formulasi yang jelas, menggunakan bahasa yang mengikuti aturan yang relevan, dan menguji tingkat kemampuan berpikir tingkat tinggi yang tepat. Untuk memastikan bahwa instrumen penilaian tersebut sesuai untuk digunakan, perlu dilakukan uji validitas terhadapnya.

METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian pengembangan tes berbasis keterampilan proses sains dengan mengadopsi model pengembangan Plomp. Model ini dipilih karena memiliki tahapan yang sistematis, fleksibel dan dianggap sesuai untuk mengembangkan instrumen tes pembelajaran. Penelitian pengembangan terdiri dari tiga tahapan utama, yaitu: (1) *preliminary research* (penelitian pendahuluan), (2) *prototyping phase* (fase pengembangan), dan (3) *assessment phase* (fase penilaian). Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 3 Padang Panjang. Dengan tahapan awal yaitu *preliminary research* (penelitian pendahuluan) hingga *assessment phase* (fase penilaian) terhitung dari tanggal 22 Agustus 2024.

Model penelitian mengikuti langkah-langkah pengembangan model pengembangan Plomp. Prosedur pengembangan difokuskan pada tiga fase yaitu fase *preliminary*, *selfevaluation*, fase *prototyping* (*expert review*, *one-to-one*, *small group*) dan *assessment phase* (fase penilaian), namun pada penelitian ini dibatasi sampai tahap pengembangan prototipe. *Preliminary* dilakukan dalam penentuan

lokasi dan subjek penelitian. *Selfevaluation* dilakukan penyusunan kisi-kisi soal tes berbentuk tabel berdasarkan materi yang memuat indikator KPS. Pada tahap *prototyping phase* dilakukan evaluasi formatif Tessmer dengan tahap *self evaluation*, *expert review*, dan *one to one evaluation*. Adapun tahapan pada model plomp, dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 1. Model Plomp menurut Plomp (2013)

Pengujian validitas produk instrumen tes KPS dilakukan oleh dua pakar, yaitu 2 orang dosen pendidikan biologi. Pertimbangan pakar dilakukan untuk menelaah kesesuaian butir soal dengan cakupan materi ajar serta indikator KPS yang diukur. Validitas bertujuan untuk menentukan kelayakan aspek materi, konstruksi, bahasa, kegrafikaan dan KPS.

Validitas dilakukan oleh 1 orang dosen Pendidikan biologi IAIN Ternate dan 1 orang dosen pendidikan biologi IAIN Kerinci. Nilai validasi dihitung persentase tingkat penilaian dan dihitung rata-rata keseluruhan jumlah skor yang diperoleh dari seluruh butir soal tiap indikator aspek menggunakan rumus, (Sudijono (dalam Ansori & Suryaningsih, 2024)):

$$\text{Nilai Validitas} = \frac{\text{Jumlah Skor yang Diperoleh}}{\text{Skor Tertinggi}} \times 100\%$$

Uji validasi instrumen dilakukan untuk mengetahui reliabilitas dan validitas instrumen penilaian keterampilan proses sains yang dihasilkan. Peneliti dalam penelitian ini menggunakan lembar observasi berbentuk kuesioner. Skala yang digunakan, yaitu Skala Likert dengan 4 kategori yaitu sangat setuju, setuju, tidak setuju, dan sangat tidak setuju.

Tabel 1. Skala yang digunakan dalam pengisian angket validitas

Pernyataan	Skala
Sangat Setuju (SS)	4
Setuju (S)	3
Tidak Setuju	2
Sangat Tidak Setuju	1

Instrumen dinilai dari segi materi, konstruksi, bahasa/budaya, kegrafikaan, dan Keterampilan Proses Sains (KPS). Kriteria validitas isi yang dipakai adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Kriteria Kevalidan Instrumen

Pernyataan	Skala
Sangat valid	81 – 100%
Valid	61 – 80%
Cukup valid	41 – 60%
Kurang valid	21 – 40%
Tidak valid	0 – 20%

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

1. Preliminary Research

Tahap preliminary research dilaksanakan dengan tujuan untuk mengumpulkan dan menganalisis berbagai informasi yang relevan, merumuskan permasalahan, serta menetapkan isu utama yang akan menjadi landasan dalam pengembangan instrumen tes Keterampilan Proses Sains (KPS). Pada tahap ini, peneliti mengidentifikasi kendala-kendala yang muncul dalam pelaksanaan asesmen KPS melalui wawancara mendalam dengan guru biologi. Fokus analisis ditujukan pada identifikasi permasalahan KPS dalam pembelajaran biologi serta evaluasi terhadap soal Penilaian Harian (PH) tahun pelajaran 2023/2024 pada materi sistem pernapasan.

Tujuan dari analisis ini adalah untuk memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif mengenai hambatan-hambatan yang dihadapi dalam pengembangan dan pelaksanaan asesmen KPS, serta mencari alternatif solusi yang tepat. Data diperoleh melalui wawancara dengan salah satu guru biologi di SMA Negeri 3 Padang Panjang. Berdasarkan hasil wawancara, diketahui bahwa guru telah melaksanakan penilaian pada tiga aspek utama, yakni pengetahuan, keterampilan, dan sikap. Namun, instrumen yang digunakan untuk mengukur keterampilan proses sains peserta didik umumnya masih terbatas pada lembar observasi, yang berpotensi menimbulkan penilaian yang subjektif (Riani & Ramalis, 2020). Kondisi ini disebabkan oleh belum tersedianya instrumen tes KPS yang memenuhi kriteria kelayakan, serta kesulitan guru dalam merumuskan soal yang sesuai dengan indikator KPS.

2. Prototyping Phase

Hasil yang diperoleh pada tahap preliminary research atau investigasi awal digunakan sebagai dasar dalam penyusunan dan pengembangan instrumen tes Keterampilan Proses Sains (KPS) pada materi sistem pernapasan. Berdasarkan hasil analisis tersebut, peneliti kemudian mulai merancang instrumen tes KPS. Instrumen ini dikembangkan menggunakan aplikasi Microsoft Word dan disusun secara sistematis dengan memuat beberapa komponen utama, yaitu sampul luar, sampul dalam, kata pengantar, tujuan pembelajaran, petunjuk pengerjaan soal, butir soal KPS, serta kunci jawaban.

Produk awal dari instrumen ini disebut sebagai prototipe 1. Prototipe ini selanjutnya akan dievaluasi melalui tahap self-evaluation atau evaluasi diri, yang bertujuan untuk mengidentifikasi serta memperbaiki kesalahan-kesalahan yang bersifat eksplisit dan signifikan, melengkapi kekurangan, serta menilai kualitas instrumen dari segi kelengkapan isi, kebahasaan, kesesuaian materi, dan aspek kegrafikaan. Hasil dari proses evaluasi dan revisi ini akan menghasilkan versi pengembangan berikutnya, yaitu prototipe 2, yang telah mengalami penyempurnaan dari segi struktur dan isi.

Berdasarkan hasil preliminary research yang telah dilakukan, peneliti kemudian menyusun instrumen tes Keterampilan Proses Sains (KPS) pada materi sistem pernapasan. Penyusunan instrumen ini mengacu pada indikator-indikator KPS yang relevan agar dapat mengukur keterampilan siswa secara komprehensif. Adapun rincian indikator KPS yang digunakan sebagai dasar penyusunan butir soal dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Kisi-kisi Penilaian Instrumen Keterampilan Proses Sains pada Materi Sistem Pernapasan

Indikator Keterampilan Proses Sains (Rustaman, 2007)	Indikator Soal
Melakukan Pengamatan (Observasi)	Menggunakan indera penglihat, pembau, pendengar, pengecap, dan peraba pada waktu mengamati. Menggunakan fakta yang relevan dan memadai dari hasil pengamatan juga termasuk keterampilan proses mengamati.
Menafsirkan pengamatan (interpretasi)	Mencatat setiap hasil pengamatan tentang fermentasi secara terpisah antara hasil utama dan hasil sampingan termasuk menafsirkan atau interpretasi. Menghubung-hubungkan hasil pengamatan

Indikator Keterampilan Proses Sains (Rustaman, 2007)	Indikator Soal
Mengelompokkan (Klasifikasi)	Mencakup beberapa kegiatan seperti mencari perbedaan, mengontraskan ciri-ciri, mencari kesamaan, membandingkan, dan mencari dasar penggolongan.
Meramalkan (prediksi)	Mencakup keterampilan mengajukan perkiraan tentang sesuatu yang belum terjadi berdasarkan suatu kecenderungan atau pola yang sudah ada. Memperkirakan bahwa besok matahari akan terbit pada jam tertentu di sebelah timur merupakan contoh prediksi.
Berkomunikasi	Membaca grafik, tabel atau diagram dari hasil percobaan. Menggambarkan data empiris dengan grafik, tabel, atau diagram juga termasuk berkomunikasi. Selain itu termasuk ke dalam berkomunikasi juga adalah menjelaskan hasil percobaan.
Berhipotesis	Hipotesis menyatakan hubungan antara dua variabel, atau mengajukan perkiraan penyebab sesuatu terjadi. Dengan berhipotesis diungkapkan cara melakukan pemecahan masalah, karena dalam rumusan hipotesis biasanya terkandung cara untuk mengujinya.
Merencanakan percobaan atau penyelidikan	Merencanakan dengan cara menentukan alat dan bahan untuk penyelidikan tersebut. Menentukan apa yang akan dilaksanakan berupa langkah kerja.
Mengajukan pertanyaan	Pertanyaan yang diajukan dapat meminta penjelasan, tentang apa, mengapa, bagaimana, atau menanyakan latar belakang hipotesis.

Kisi-kisi pada Tabel 3 menjadi acuan utama dalam penyusunan butir soal pada instrumen tes KPS yang dikembangkan. Setelah instrumen disusun dan direvisi berdasarkan evaluasi awal, prototipe 2 kemudian diuji validitasnya melalui tahapan *expert review* oleh para ahli. Validasi ini bertujuan untuk memastikan kelayakan isi, kesesuaian indikator, serta kualitas keseluruhan instrumen. Hasil penilaian validitas dari para validator terhadap instrumen yang telah dikembangkan disajikan pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Uji Validasi Instrumen Keterampilan Proses Sains

No	Aspek yang Dianalisis	Indikator	Validator		Jumlah	Skor Tertinggi	Nilai Validitas %	Kriteria
			V1	V2				
1	Materi	A	4	4	8	48	95,8	Sangat Valid
		B	4	4	8			
		C	4	4	8			
		D	4	4	8			
		E	3	3	6			
		F	4	4	8			
		Jumlah	23	23	46			
2	Konstruksi	A	4	4	8	40	95	Sangat Valid
		B	3	4	7			
		C	3	4	7			
		D	4	4	8			
		E	4	4	8			
		Jumlah	18	20	38			
3	Bahasa/Budaya	A	4	4	8	24	95,8	Sangat Valid
		B	3	4	7			
		C	4	4	8			
		Jumlah	11	12	23			
4	Kegrafikaan	A	3	4	7	16	87,5	

		B	3	4	7			Sangat Valid
		Jumlah	6	8	14			
5	Keterampilan Proses Sains (KPS)	A	4	4	8	24	100	Sangat Valid
		B	4	4	8			
		C	4	4	8			
		Jumlah	12	12	24			
Total							474,1	Sangat Valid
Rata-rata							94,82%	

Pembahasan

Validator ahli yang melakukan validasi instrumen keterampilan proses sains oleh 1 orang dosen Pendidikan biologi IAIN Ternate dan 1 orang dosen pendidikan biologi IAIN Kerinci. Instrumen keterampilan proses sains memiliki tingkat validitas rata-rata 94,82%, menurut hasil yang dibagikan. Instrumen yang dirancang kini siap digunakan. Kriteria validitas telah terpenuhi dalam hal bidang-bidang berikut: materi, konstruksi, bahasa/budaya, grafik, dan Keterampilan Proses Sains (KPS). Alat yang dirancang mengikuti prosedur operasi standar (SOP) untuk penyelidikan ilmiah, yang meliputi memunculkan ide, menganalisis data, menarik kesimpulan, menyampaikan temuan, serta mengatur dan melaksanakan eksperimen. Kemampuan untuk secara efektif melaksanakan langkah-langkah yang diperlukan untuk penemuan ilmiah umumnya disebut sebagai Keterampilan Proses Sains oleh para pendidik dan siswa. Perilaku yang mendorong pengembangan kemampuan untuk memperoleh pengetahuan dikenal sebagai keterampilan proses ilmiah (Gunawan et al., 2019). Menurut Çakiroğlu et al. (2020), ada optimisme seputar perubahan terkini dalam pendidikan sains atas kemungkinan untuk memberikan dan memfasilitasi perolehan keterampilan proses sains kepada setiap siswa.

Validasi dari segi materi menunjukkan bahwa isi instrumen telah sesuai dengan kompetensi dasar dan indikator keterampilan proses sains yang relevan pada materi sistem pernapasan. Soal-soal yang disusun mampu mengukur kemampuan berpikir ilmiah dan pemahaman konseptual siswa. Penelitian oleh Saputra & Bunawan (2020), mengungkapkan bahwa validitas isi sangat penting dalam pengembangan instrumen KPS karena memastikan keterkaitan antara indikator keterampilan sains dan materi pelajaran yang diajarkan di sekolah. Validitas isi juga menjamin bahwa instrumen dapat menggambarkan kemampuan siswa secara akurat terhadap materi ajar.

Dari aspek konstruksi, instrumen telah memenuhi kriteria yang ditetapkan untuk instrumen keterampilan proses sains, seperti kesesuaian antara soal dan indikator, sistematika yang jelas, serta kejelasan dalam petunjuk pengerjaan. Menurut Wardianti et al. (2023), konstruk yang baik dalam instrumen KPS membantu menghindari ambiguitas dan meningkatkan konsistensi hasil pengukuran. Struktur soal yang logis dan terarah mendukung siswa dalam mengembangkan keterampilan berpikir ilmiah secara sistematis.

Validasi bahasa menunjukkan bahwa kalimat yang digunakan dalam instrumen sudah sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia dan dapat dipahami oleh siswa SMA/MA. Bahasa tidak bias budaya, tidak multitafsir, serta disesuaikan dengan tingkat perkembangan kognitif siswa. Hasil penelitian oleh Illahi & Hariani (2021), menekankan bahwa penggunaan bahasa yang jelas, lugas, dan tidak diskriminatif penting untuk memastikan bahwa semua siswa, tanpa memandang latar belakang, dapat memahami soal dengan baik.

Tampilan grafis dari instrumen, seperti tata letak soal, penggunaan huruf, dan penyajian gambar atau diagram, telah disusun dengan memperhatikan estetika dan kenyamanan pembaca. Penelitian oleh Listyani & Munzil (2023), menunjukkan bahwa aspek grafika memengaruhi ketertarikan dan fokus siswa dalam mengerjakan soal, serta dapat membantu memperjelas makna dari pertanyaan yang diberikan terutama dalam instrumen KPS yang memerlukan ilustrasi pendukung.

Instrumen ini telah dikembangkan untuk mencakup keseluruhan indikator keterampilan proses sains seperti mengamati, mengklasifikasi, merumuskan hipotesis, merencanakan eksperimen, dan menginterpretasikan data. Menurut Geovana et al. (2023), instrumen KPS yang baik harus mampu merepresentasikan tindakan ilmiah sebagaimana yang dilakukan oleh para ilmuwan dalam kehidupan nyata. Hal ini diperkuat oleh temuan Hardianti et al. (2020), yang menyatakan bahwa pembelajaran sains yang menekankan KPS dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan ilmiah siswa secara signifikan.

Berdasarkan hasil validasi dan kajian literatur yang mendukung, instrumen Keterampilan Proses Sains yang dikembangkan telah memenuhi seluruh aspek kevalidan baik dari segi materi, konstruksi, bahasa/budaya, kegrafikaan, maupun Keterampilan Proses Sains. Dengan demikian, instrumen ini layak digunakan sebagai alat evaluasi dalam pembelajaran sains, khususnya pada materi sistem pernapasan, untuk mengukur kemampuan ilmiah siswa secara komprehensif dan mendalam.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil validasi oleh dua orang dosen biologi, instrumen tes keterampilan proses sains pada materi sistem pernapasan kelas XI SMA/MA dinyatakan sangat valid dengan persentase rata-rata 95%. Instrumen ini telah memenuhi kriteria kevalidan dari segi materi, konstruksi, bahasa/budaya, kegrafikaan, dan aspek keterampilan proses sains (KPS). Setiap aspek didukung oleh penelitian sebelumnya yang relevan, menunjukkan bahwa instrumen mampu mengukur kemampuan ilmiah siswa secara tepat dan layak digunakan dalam pembelajaran berbasis sains.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak yang sudah berkontribusi dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan artikel ini.

REFERENSI

- Ansori, H., & Suryaningsih, Y. (2024). Pengembangan Instrumen Tes Literasi Numerasi Pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Kelas VIII SMP. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika (SENPIKA)*, (2), 321–329.
- Çakiroğlu, Ü., Güven, O., & Saylan, E. (2020). Flipping the experimentation process: influences on science process skills. *Educational Technology Research and Development*, 68 (6), 3425–3448.
- Fauzi, A. A., Kom, S., Kom, M., Harto, B., Dulame, I. M., Pramuditha, P., Sos, S., Sudipa, I. G. I., Kom, S., & Dwipayana, A. D. (2023). *Pemanfaatan Teknologi Informasi di Berbagai Sektor Pada Masa Society 5.0*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Geovana, D., Akbar, B., & Supardi, S. (2023). Pengembangan Soal Keterampilan Proses Sains (Kps) Mata Pelajaran Biologi. *Inspirasi Dunia: Jurnal Riset Pendidikan Dan Bahasa*, 2 (1), 24–38.
- Gunawan, G., Harjono, A., Hermansyah, H., & Herayanti, L. (2019). Guided inquiry model through virtual laboratory to enhance students' science process skills on heat concept. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 38 (2), 259–268.
- Hardianti, T., Pohan, L. A., & Maulina, J. (2020). Bahan ajar berbasis saintifik: Pengaruhnya pada kemampuan berpikir kritis dan keterampilan proses sains siswa SMP An-Nizam. *JIPVA (Jurnal Pendidikan IPA Veteran)*, 4 (1), 81–92.
- Illahi, N. R., & Hariani, D. (2021). Validitas LKPD Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains pada Submateri Sistem Indra Kelas XI SMA. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 10 (1), 102–112.
- Listyani, N. A., & Munzil, M. (2023). Pengembangan Instrumen Soal Literasi Sains Pada Materi Ekologi dan Keanekaragaman Hayati untuk Mengukur Kemampuan Literasi Sains Siswa SMP kelas VII. *Proceedings of Life and Applied Sciences*, 1.
- Muliastri, N. K. E. (2020). New Literacy sebagai upaya peningkatan mutu pendidikan sekolah dasar di abad 21. *Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 4 (1), 115–125.
- Nurhidayah, W. A. (2021). *Penggunaan Written Feedback sebagai asesmen formatif untuk melatih keterampilan proses sains siswa pada materi jamur*. UIN Sunan Gunung Djati Bandung.
- Plomp, T. (2013). Educational design research: An introduction. *Educational Design Research*, (1), 11–50.
- Rustaman, N. (2007). Keterampilan Proses Sains. *Bandung: UPI*.
- Saputra, F. B. A., & Bunawan, W. (2020). PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES UNTUK MENGUKUR PENGETAHUAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA DI SMA. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Fisika (INPAFI)*, 8(03), 51–56.
- Schwab, K. (2019). *Revolusi industri keempat*. Gramedia Pustaka Utama.

Wardianti, Y., Krisnawati, Y., & Suswati, E. (2023). Pengembangan instrumen penilaian keterampilan proses sains terintegrasi 4c pada pembelajaran biologi sma. *Jurnal Perspektif Pendidikan*, 17 (1), 116–128.