

Penilaian Keterampilan Proses Sains Pada Praktikum Mahasiswa di Laboratorium Kimia

Kriswantoro^{1*}, Lucya Wulandari², Syamsir Sainuddin³, Suharli A. J⁴

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jambi, Indonesia

*E-mail: kriswantoro18@unja.ac.id

Abstract: Science process skills (SPS) are essential competencies that students must possess during laboratory activities to support conceptual understanding and the development of scientific thinking abilities. This study aims to assess the level of students' mastery of SPS and evaluate the effectiveness of chemistry practicum activities in enhancing these skills. The research employs a quantitative approach with a descriptive-evaluative design. The subjects are second-semester students participating in a basic chemistry practicum. The SPS assessment instrument, consisting of 18 items, was developed and validated, yielding an average Aiken's V index of 0.84, indicating high validity. The results show that most students demonstrated strong skills in observation (76%) and classification (68%), but showed weaknesses in higher-order skills such as formulating hypotheses (35%), designing experiments (30%), and understanding experimental variables (25%). Skills in data interpretation (45%) and oral scientific communication (40%) also require improvement. These findings highlight the need to strengthen inquiry-based learning and consistently apply process-oriented assessment in chemistry practicum activities to comprehensively develop students' science process skills.

Key Words: science process skills; chemistry practicum; evaluation; assessment

Abstrak: Keterampilan proses sains (KPS) merupakan kompetensi penting yang harus dimiliki mahasiswa dalam kegiatan praktikum untuk mendukung pemahaman konsep dan pengembangan kemampuan berpikir ilmiah. Tujuan penelitian ini adalah untuk menilai tingkat penguasaan keterampilan proses sains mahasiswa dan mengevaluasi efektivitas praktikum kimia dalam meningkatkan KPS. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis deskriptif evaluatif. Subjek penelitian adalah mahasiswa semester II yang sedang mengikuti praktikum kimia dasar. Instrumen penilaian KPS yang dikembangkan terdiri dari 18 butir soal dan telah melalui uji validitas dengan rata-rata indeks Aiken sebesar 0,84, yang menunjukkan validitas tinggi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa memiliki kemampuan yang baik dalam keterampilan observasi (76%) dan klasifikasi (68%), namun masih lemah dalam keterampilan tingkat tinggi seperti merumuskan hipotesis (35%), merancang eksperimen (30%), dan memahami variabel eksperimen (25%). Keterampilan interpretasi data (45%) dan komunikasi ilmiah secara lisan (40%) juga masih memerlukan peningkatan. Temuan ini menunjukkan perlunya penguatan pembelajaran berbasis inkuiri dan penerapan penilaian proses secara konsisten dalam kegiatan praktikum kimia guna mengembangkan keterampilan proses sains mahasiswa secara menyeluruh.

Kata kunci: keterampilan proses sains; praktikum kimia; evaluasi; penilaian.

PENDAHULUAN

Laboratorium kimia memiliki peranan penting dalam pembelajaran kimia, khususnya dalam membentuk keterampilan praktis dan pemahaman konseptual mahasiswa. Sebagai sarana utama untuk pembelajaran berbasis praktik, laboratorium memungkinkan mahasiswa melihat secara langsung penerapan konsep-konsep kimia sekaligus terlibat aktif dalam proses ilmiah. Melalui kegiatan praktikum, mahasiswa dapat mengalami proses observasi, melakukan pengukuran, menguji hipotesis, serta menganalisis dan menarik kesimpulan dari hasil eksperimen secara langsung. Pengalaman ini sangat berperan dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan sistematis yang merupakan bagian dari pendekatan ilmiah dalam pendidikan sains. Menurut (Ahdila et al., 2022; Raharjo, 2017) laboratorium kimia juga berkontribusi dalam membentuk sikap ilmiah serta meningkatkan keterampilan proses melalui pengalaman belajar yang relevan dan bermakna.

Dalam kenyataannya, pelaksanaan praktikum kimia di perguruan tinggi masih dihadapkan pada sejumlah tantangan. Mahasiswa sering kali hanya menjalankan langkah-langkah eksperimen tanpa benar-benar memahami tujuan ilmiah di baliknya, sehingga praktikum cenderung bersifat mekanis dan teknis semata. Mitarlis et al., (2020) menyatakan bahwa pendekatan praktikum berbasis proyek atau inkuiri dapat meningkatkan partisipasi aktif mahasiswa serta memperdalam pemahaman mereka terhadap konsep-konsep kimia. Meskipun demikian, banyak institusi pendidikan tinggi masih menitikberatkan pada pencapaian hasil akhir praktikum, bukan pada proses ilmiah yang dilalui mahasiswa selama kegiatan tersebut. Di samping itu, penelitian oleh Jofrisha & Munandar (2021) mengidentifikasi sejumlah hambatan, seperti keterbatasan fasilitas dan belum optimalnya pemanfaatan laboratorium, yang turut memengaruhi kualitas dan efektivitas praktikum kimia di berbagai perguruan tinggi.

Keterampilan Proses Sains (KPS) merupakan kumpulan kemampuan dasar yang diperlukan dalam kegiatan ilmiah, meliputi observasi, pengklasifikasian, pengukuran, analisis data, perumusan hipotesis, perancangan percobaan, serta penyampaian hasil. KPS tidak hanya esensial dalam pembelajaran sains secara umum, tetapi juga sangat penting dalam praktikum kimia. Saat melakukan kegiatan laboratorium, mahasiswa terlibat langsung dalam proses ilmiah yang menuntut kemampuan untuk mengamati reaksi kimia, melakukan pengukuran secara tepat, menginterpretasikan data, serta menyimpulkan hasil berdasarkan pengamatan dan eksperimen (Kriswantoro; et al., 2021). Sejalan dengan itu, Cahya et al., (2023) menyatakan bahwa penguasaan keterampilan proses sains berkontribusi dalam memperdalam pemahaman konsep kimia serta meningkatkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa dalam menghadapi permasalahan praktikum. Menurut Yuliana & Hidayat, (2020), KPS juga memperkuat penguasaan teknik laboratorium dan meningkatkan kesadaran terhadap aspek keselamatan kerja di laboratorium. Tanpa keterampilan ini, praktikum kimia berisiko menjadi kegiatan mekanis yang hanya berorientasi pada hasil akhir tanpa makna ilmiah. Oleh karena itu, penilaian KPS dalam praktikum kimia menjadi krusial untuk memastikan bahwa mahasiswa tidak hanya mampu melaksanakan prosedur, tetapi juga memahami proses ilmiah secara menyeluruh.

Pelaksanaan praktikum kimia di perguruan tinggi kerap menghadapi tantangan yang serius, terutama karena cenderung bersifat prosedural dan kurang menekankan pengembangan proses berpikir ilmiah mahasiswa. Mahasiswa sering kali hanya mengikuti petunjuk praktikum secara mekanis tanpa memahami prinsip ilmiah yang mendasari setiap langkah eksperimen. Kondisi ini menyebabkan kegiatan praktikum menjadi rutinitas teknis semata yang kurang memberikan kontribusi terhadap pengembangan keterampilan proses sains (KPS). Banyak mahasiswa tidak mengetahui alasan ilmiah di balik kegiatan praktikum yang mereka lakukan, sehingga mereka hanya fokus menyelesaikan prosedur tanpa memahami konteks ilmiahnya (Moutsakis et al., 2024). Lebih jauh, tantangan juga muncul dalam aspek evaluasi praktikum, yang umumnya masih berorientasi pada hasil akhir berupa laporan tertulis, bukan pada proses ilmiah yang dilakukan mahasiswa selama eksperimen. Hal ini menghambat kemampuan mahasiswa untuk merefleksikan proses berpikir ilmiah dan tidak memberikan gambaran utuh tentang penguasaan KPS mereka. Awaliyah, et al., (2017) dan Elvira et al., (2023)

menegaskan pentingnya pengembangan model evaluasi yang menilai proses dan bukan sekadar produk, guna meningkatkan efektivitas praktikum kimia dalam pendidikan sains.

Penilaian keterampilan proses sains (KPS) dalam praktikum kimia sangat penting untuk mengetahui sejauh mana mahasiswa mampu menerapkan metode ilmiah dalam kegiatan laboratorium. Penilaian ini tidak hanya mengukur kemampuan teknis mahasiswa dalam melakukan praktikum, tetapi juga menilai kemampuan mereka dalam berpikir kritis, menganalisis data, dan menyimpulkan hasil eksperimen secara logis. Menurut Rahayu, (2020), KPS mahasiswa dalam praktikum kimia dasar berada dalam kategori cukup baik, dengan capaian tertinggi pada aspek perencanaan eksperimen (76,33%) dan terendah pada aspek penerapan konsep (52,00%). Hal ini menunjukkan bahwa penilaian yang menyeluruh pada aspek-aspek KPS dapat memberikan gambaran yang lebih akurat tentang pemahaman dan penguasaan mahasiswa terhadap proses ilmiah.

Instrumen penilaian berbasis KPS sangat penting untuk mengukur keterampilan kinerja mahasiswa secara autentik dalam konteks praktikum. Instrumen semacam ini dapat memfasilitasi pengembangan kompetensi mahasiswa secara holistik, sekaligus memastikan bahwa proses pembelajaran di laboratorium tidak hanya bersifat prosedural. Dengan demikian, penilaian KPS tidak hanya berfungsi sebagai alat evaluasi pembelajaran, tetapi juga sebagai indikator kualitas proses pendidikan laboratorium itu sendiri. Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk menilai tingkat penguasaan keterampilan proses sains mahasiswa dalam kegiatan praktikum kimia dan untuk mengevaluasi efektivitas kegiatan praktikum dalam meningkatkan keterampilan proses sains mahasiswa. Hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap pengembangan pembelajaran kimia berbasis laboratorium dan kebijakan akademik, khususnya dalam merancang penilaian yang lebih menekankan pada proses ilmiah daripada sekadar hasil akhir. Implementasi instrumen penilaian KPS yang valid dan reliabel akan membantu pendidik dalam mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan mahasiswa dalam menerapkan metode ilmiah, serta mendorong peningkatan kualitas praktikum kimia di perguruan tinggi.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian deskriptif evaluatif. Pendekatan ini dipilih untuk mendeskripsikan keterampilan proses sains (KPS) mahasiswa dalam pelaksanaan praktikum di laboratorium kimia serta mengevaluasi efektivitas instrumen penilaian yang digunakan. Subjek dalam penelitian ini adalah mahasiswa program studi Pendidikan Kimia semester II yang sedang mengikuti praktikum kimia dasar di salah satu perguruan tinggi. Jumlah subjek ditentukan secara purposive sampling, yaitu sebanyak 30 mahasiswa dari dua kelas berbeda. yaitu sebanyak 30 mahasiswa dari dua kelas berbeda. Pemilihan dua kelas tersebut dilakukan secara sengaja (purposive) dengan mempertimbangkan kesamaan topik praktikum yang sedang berlangsung, yaitu praktikum kimia dasar. Kriteria purposive ini digunakan agar data yang diperoleh relevan dan dapat menggambarkan pencapaian keterampilan proses sains mahasiswa dalam konteks pembelajaran yang seragam. Dengan demikian, perbandingan dan evaluasi efektivitas kegiatan praktikum menjadi lebih valid karena didasarkan pada pengalaman praktikum yang setara.

Instrumen utama yang digunakan adalah lembar observasi keterampilan proses sains. Observasi dilakukan oleh satu orang observer, sehingga untuk meminimalkan potensi bias penilaian, observer dibekali dengan pedoman observasi yang telah dikembangkan secara sistematis berdasarkan indikator keterampilan proses sains. Selain itu, observer juga telah mendapatkan pelatihan sebelumnya untuk memastikan konsistensi dalam pemberian skor. Penggunaan pedoman yang terstruktur dan pelatihan awal ini bertujuan untuk menjaga objektivitas dan reliabilitas data yang dikumpulkan selama proses observasi. Rubrik penilaian kinerja praktikum, mencakup aspek seperti mengamati, merumuskan masalah, merancang percobaan, menginterpretasi data, dan mengkomunikasikan hasil.

Tabel 1. Kisi-kisi Lembar observasi KPS

No	Indikator Keterampilan Proses Sains	Deskripsi Pengamatan	Nomor Butir
1	Mengamati	Menggunakan indra untuk mengidentifikasi bahan, alat, atau fenomena yang terjadi	1 dan 2
2	Mengelompokkan	Mengklasifikasi bahan atau hasil eksperimen berdasarkan karakteristik	3 dan 4
3	Mengukur	Menggunakan alat ukur secara tepat (volume, massa, suhu, dll)	5 dan 6
4	Menafsirkan data	Menjelaskan hasil pengamatan atau data yang diperoleh	7 dan 8
5	Merumuskan hipotesis	Mengajukan dugaan sementara berdasarkan pengamatan awal	9 dan 10
6	Merancang percobaan	Menyusun langkah eksperimen secara logis dan sistematis	11 dan 12
7	Mengendalikan variabel	Mengidentifikasi dan mengontrol variabel bebas, terikat, dan kontrol	13 dan 14
8	Menerapkan konsep	Menghubungkan kegiatan praktikum dengan konsep teori	15 dan 16
9	Mengkomunikasikan	Menyampaikan hasil dan proses secara lisan/tulisan/visual	17 dan 18

Angket respon mahasiswa terhadap kegiatan praktikum dan penilaian KPS, disusun untuk mengetahui persepsi mahasiswa terhadap kualitas pelaksanaan praktikum kimia dasar dan penerapan penilaian keterampilan proses sains (KPS) dalam kegiatan tersebut. Sebanyak 30 mahasiswa mengisi angket yang terdiri dari 10 pernyataan skala Likert dan 3 pertanyaan terbuka. Instrumen tersebut divalidasi oleh 5 ahli yang terdiri 3 ahli penilaian dan 2 ahli Pendidikan kimia. Data dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Teknik analisis meliputi Persentase penguasaan tiap indikator. Validitas isi instrumen tersebut dibuktikan dengan menggunakan formula Aiken (Aiken, 1980).

$$V = \sum S / [n(c-1)]$$

S : R – Lo

V : Indeks Aiken

S : Skor skor yang diberikan oleh penilai dikurangi skor terendah dalam kategori

R : Skor yang diberikan oleh penilai

Lo : Skor penilaian terendah (1)

c : Skor penilaian tertinggi (4)

n : Jumlah validator (penilai)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini merupakan data yang diperoleh dari aktivitas kinerja mahasiswa pendidikan kimia dalam penilaian keterampilan proses sains yang dilakukan pada saat kegiatan praktikum berlangsung. Kinerja mahasiswa ini diamati dengan aspek butir yang kemudian diberi skor dengan rentang skor 1-5 lalu diubah menjadi bentuk presentase. Proses obeservasi analisis data keterampilan proses sains mahasiswa ini dilakukan pada praktikum kimia dasar. Instrumen yang digunakan dalam penilaian keterampilan proses sains pada praktikum telah melalui tahap validasi. Validasi dilakukan oleh 5 ahli yang

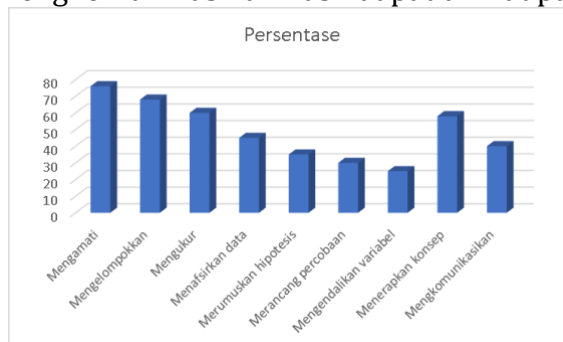
terdiri 3 ahli penilaian dan 2 ahli Pendidikan kimia. Hasil validasi tersebut dibuktikan dengan validitas isi dengan menggunakan formula aiken seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Validitas dari Formula Aiken

Butir	$\sum S$	n(c-1)	V	Ket	Butir	$\sum S$	n(c-1)	V	Ket
1	11	15	0,73	Sedang	10	12	15	0,80	Tinggi
2	13	15	0,87	Tinggi	11	14	15	0,93	Tinggi
3	11	15	0,73	Sedang	12	12	15	0,80	Tinggi
4	11	15	0,73	Sedang	13	11	15	0,73	Sedang
5	12	15	0,80	Tinggi	14	12	15	0,80	Tinggi
6	14	15	0,93	Tinggi	15	12	15	0,80	Tinggi
7	13	15	0,87	Tinggi	16	14	15	0,93	Tinggi
8	14	15	0,93	Tinggi	17	14	15	0,93	Tinggi
9	13	15	0,87	Tinggi	18	13	15	0,87	Tinggi
Rata - rata								0,84	Tinggi

Berdasarkan tabel 1. dapat dilihat bahwasanya dari 18 butir yang dikembangkan semuanya dalam kategori valid dan telah terbukti validitasnya dengan rata – rata indeks aiken sebesar 0,84. Jika indeks Aiken kurang dari 0,4 maka dikatakan validitasnya rendah, Indeks Aiken diantara 0,4 - 0,8 dikatakan validitasnya sedang dan jika lebih dari 0,8 dikatakan tinggi (Hidayah & Muhtarom, 2023; Utami et al., 2024). Dalam hal ini instrumen keterampilan proses sains yang dikembangkan benar benar mengukur apa yang hendak diukur yang telah terbukti validitas isinya berada pada kategori validitas tinggi.

Hasil observasi terhadap 30 mahasiswa yang mengikuti kegiatan praktikum kimia dasar, diperoleh gambaran umum mengenai penguasaan keterampilan proses sains (KPS) yang terdiri dari aspek mengamati, mengelompokkan, mengukur, menafsirkan data, merumuskan hipotesis, merancang percobaan, mengendalikan variabel, menerapkan konsep, dan mengkomunikasikan hasil dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Data hasil observasi KPS

Berdasarkan Gambar 1, mayoritas mahasiswa menunjukkan kemampuan yang baik dalam mengamati fenomena praktikum. Sebanyak 76% mahasiswa mampu melakukan pengamatan secara mandiri tanpa bantuan (skor 4), terutama pada kegiatan seperti perubahan warna, pembentukan gas, dan perubahan suhu. Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan praktikum cukup berhasil memfasilitasi pengembangan keterampilan observasi sebagaimana ditunjukkan oleh persentase capaian sebesar 76% pada indikator observasi. Hasil tersebut didukung oleh penelitian bahwa kegiatan eksperimen berperan penting dalam meningkatkan kemampuan observasi karena melatih siswa untuk mengamati dan merekam fenomena secara sistematis (Akani, 2015; Setiabudi et al., 2017).

Pada aspek klasifikasi, 68% mahasiswa menunjukkan kemampuan dalam mengelompokkan bahan berdasarkan sifat fisik dan kimianya. Namun, beberapa masih belum konsisten dalam menggunakan kriteria klasifikasi, terutama pada identifikasi larutan asam dan

basa. Hal ini diperkuat oleh Susanti et al., (2021) yang menekankan bahwa keterampilan klasifikasi menuntut pemahaman konseptual yang kuat dan pembelajaran eksplisit tentang dasar ilmiah pengelompokan zat. Di sisi lain, keterampilan mengukur berada pada kategori sedang hingga baik dengan 60% mahasiswa mampu menggunakan alat ukur dengan benar. Kesulitan sebagian mahasiswa dalam membaca volume pada meniskus menunjukkan perlunya pelatihan teknis yang lebih intensif, sebagaimana dinyatakan oleh Damayanti et al., (2020), bahwa keterampilan mengukur memerlukan pembiasaan agar dapat menghindari kesalahan sistematis. Secara umum, peran praktikum sebagai media pembelajaran sangat penting dalam mengembangkan keterampilan proses sains mahasiswa (Lestari & Syamsudin, 2020; Nuraini & Sutarto, 2022).

Kemampuan mahasiswa dalam menafsirkan data berada pada kategori cukup, di mana hanya 45% mahasiswa yang mampu menghubungkan data hasil praktikum dengan konsep kimia secara logis. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa masih mengalami kesulitan dalam melakukan analisis data secara mendalam dan cenderung hanya menjelaskan ulang hasil praktikum. Menurut Murlia et al., (2020), keterampilan interpretasi data mahasiswa pada praktikum kimia masih rendah, dengan persentase hanya 36,15%, menunjukkan perlunya penguatan dalam aspek ini. Keterampilan merumuskan hipotesis merupakan aspek dengan capaian terendah, dengan hanya 35% mahasiswa yang mampu menyusun hipotesis secara logis berdasarkan pengamatan awal. Sebagian besar mahasiswa masih bergantung pada instruksi dan petunjuk praktikum, yang menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis inkuiri belum diimplementasikan secara maksimal. Cahya, (2023) menekankan bahwa penerapan praktikum berbasis inkuiri dapat meningkatkan keterampilan proses sains mahasiswa, termasuk dalam merumuskan hipotesis.

Selain itu, rendahnya kemampuan mahasiswa dalam merancang eksperimen, di mana hanya 30% yang mampu menyusun prosedur secara sistematis dan memperhatikan kontrol variabel, mencerminkan lemahnya pemahaman terhadap desain eksperimen. Widiastuti, (2024) menyatakan bahwa pembelajaran dengan model inkuiri terbimbing melalui praktikum berbasis green chemistry dapat meningkatkan keterampilan merancang percobaan siswa. Pemahaman mahasiswa terhadap variabel eksperimen juga tergolong rendah, dengan hanya 25% yang mampu mengidentifikasi dan mengontrol variabel dengan tepat. Langkai et al., (2016) menambahkan bahwa strategi inkuiri dalam kegiatan praktikum dapat mengembangkan keterampilan proses sains siswa, termasuk dalam memahami dan mengontrol variabel eksperimen.

Kemampuan mahasiswa dalam mengaitkan kegiatan praktikum dengan teori kimia masih bersifat umum, meskipun 58% menunjukkan pemahaman yang cukup. Hal ini mengindikasikan perlunya integrasi diskusi teori secara langsung selama kegiatan laboratorium. Hidayah, (2015) menekankan bahwa pendekatan inquiry mampu menghantarkan calon guru kimia menyajikan percobaan lebih bersifat eksploratif dan mengembangkan desain praktikum yang lebih bermanfaat dan bermakna.

Dalam hal komunikasi ilmiah, walaupun sebagian besar mahasiswa mampu menyusun laporan tertulis, hanya 40% yang dapat mempresentasikan hasil secara lisan dengan sistematis dan menggunakan istilah ilmiah dengan tepat. Rizkiana, (2019) menyarankan bahwa pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing dapat meningkatkan keterampilan komunikasi ilmiah siswa, meskipun perlu perhatian khusus pada indikator interpretasi data dan menarik kesimpulan. Secara keseluruhan, hasil ini menegaskan bahwa keterampilan proses sains mahasiswa, khususnya pada aspek kognitif tingkat tinggi seperti menafsirkan data, merumuskan hipotesis, dan merancang eksperimen, masih perlu diperkuat. Untuk itu, pendekatan inkuiri ilmiah dan penilaian berbasis proses sangat penting diterapkan secara konsisten dalam setiap kegiatan praktikum kimia.

Selain hal tersebut dilakukan juga penilaian terkait persepsi mahasiswa Tentang Kegiatan Praktikum dan Penilaian Keterampilan Proses Sains (KPS) di laboratorium. Angket disusun untuk mengetahui persepsi mahasiswa terhadap kualitas pelaksanaan praktikum kimia dan penerapan penilaian keterampilan proses sains (KPS) dalam kegiatan tersebut. Sebanyak 30 mahasiswa mengisi angket yang terdiri dari 10 pernyataan skala Likert dan 3 pertanyaan terbuka.

Pernyataan 1 dan 2 menggambarkan bagaimana mahasiswa menilai efektivitas praktikum dalam memperjelas konsep teoritis dan mendorong observasi ilmiah. Sebagian besar mahasiswa (82%) menyatakan setuju atau sangat setuju bahwa praktikum membantu memahami materi kuliah yang sulit. Hal ini menunjukkan bahwa praktikum memberikan konteks konkret terhadap konsep abstrak, sebagaimana diungkapkan dalam penelitian oleh Hikmah et al., (2017) bahwa kegiatan laboratorium memperkuat pemahaman konsep melalui pengalaman langsung.

Pernyataan 3 sampai 6 menggambarkan sejauh mana mahasiswa merasa aktif dalam proses berpikir ilmiah: merumuskan masalah, merancang percobaan, mengontrol variabel, dan berpikir kritis. Hasil angket menunjukkan bahwa hanya sekitar 45% mahasiswa merasa sering diberi kesempatan untuk merancang percobaan atau merumuskan masalah sendiri. Ini menunjukkan masih dominannya pendekatan prosedural dalam pelaksanaan praktikum, yang berfokus pada pelaksanaan langkah-langkah tanpa eksplorasi mendalam terhadap proses ilmiah. Hal ini sejalan dengan temuan Sutopo et al. (2021) bahwa praktikum kimia di perguruan tinggi seringkali bersifat resep (cookbook), sehingga tidak sepenuhnya melatih keterampilan berpikir ilmiah mahasiswa.

Pernyataan 7 sampai 10 berkaitan dengan persepsi mahasiswa terhadap sistem penilaian keterampilan proses sains. Sekitar 50% mahasiswa merasa bahwa penilaian lebih berfokus pada laporan akhir, bukan pada proses selama praktikum. Namun, sebagian mahasiswa juga menyatakan bahwa ketika penilaian proses diterapkan, mereka merasa lebih termotivasi untuk berpikir kritis dan lebih bertanggung jawab terhadap eksperimen yang dilakukan. Sebanyak 67% mahasiswa setuju bahwa penilaian KPS mendorong mereka untuk berpikir analitis dan kritis. Ini menunjukkan bahwa meskipun penilaian proses belum menjadi kebiasaan, mahasiswa memiliki persepsi positif terhadapnya dan melihatnya sebagai alat pembelajaran yang konstruktif.

Pada bagian isian terbuka, mahasiswa umumnya menyarankan agar praktikum lebih fleksibel dan berbasis proyek, bukan hanya mengikuti prosedur. Penilaian dilakukan secara berkelanjutan dan disertai umpan balik yang membangun. Secara umum, mahasiswa memandang praktikum kimia sebagai komponen penting dalam memahami materi kuliah. Namun, mereka juga menyoroti perlunya peningkatan dalam pelaksanaan dan penilaian praktikum, khususnya dalam aspek keterlibatan aktif dan pengembangan keterampilan proses sains. Hasil angket mendukung pentingnya pergeseran dari pendekatan prosedural ke pendekatan inkuiri dalam kegiatan laboratorium kimia.

KESIMPULAN

Praktikum di laboratorium kimia memainkan peran krusial dalam memperkuat pemahaman konsep teoritis melalui pengalaman langsung dan pengembangan keterampilan berpikir ilmiah mahasiswa. Namun, pelaksanaannya masih menghadapi tantangan, terutama terkait kecenderungan prosedural yang mengurangi ruang eksplorasi dan pemikiran kritis mahasiswa. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan praktikum berbasis inkuiri yang lebih memberi ruang bagi proses ilmiah. Penilaian terhadap keterampilan proses sains (KPS) menjadi aspek penting dalam menjamin bahwa mahasiswa tidak hanya mampu menyelesaikan prosedur praktikum, tetapi juga memahami proses ilmiah yang mendasarinya. Hasil dari lembar observasi, rubrik penilaian kinerja, dan angket persepsi menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa cukup kuat dalam keterampilan dasar seperti mengamati dan menginterpretasi data, namun masih lemah dalam aspek berpikir ilmiah tingkat tinggi seperti merumuskan masalah dan merancang percobaan secara mandiri.

Selain itu, persepsi mahasiswa terhadap pentingnya penilaian KPS juga cenderung positif. Mereka menyadari bahwa penilaian yang menekankan proses dapat meningkatkan keterlibatan aktif dan motivasi belajar selama praktikum. Namun demikian, sistem penilaian yang digunakan di laboratorium masih perlu perbaikan agar dapat mencerminkan keterampilan ilmiah secara lebih menyeluruh dan kontekstual. Dengan demikian, penelitian ini menegaskan pentingnya penggunaan instrumen penilaian kinerja yang terstruktur, valid, dan aplikatif dalam konteks laboratorium kimia. Hasil kajian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan model pembelajaran praktikum yang lebih reflektif, partisipatif, dan berbasis

inkuiri, serta dapat menjadi masukan dalam perumusan kebijakan akademik terkait penguatan literasi sains dan penilaian autentik di perguruan tinggi.

REFERENSI

- Ahdila, A. I., Masykuri, M., & Hastuti, D. B. (2022). Efektivitas Pemanfaatan Laboratorium Dalam Pembelajaran Kimia Di Sma Negei 2 Boyolali. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 11(2), 205–210. <https://doi.org/10.20961/jpkim.v11i2.63552>
- Aiken, L. . (1980). *Content validity and reliability of single items or questionnaires*. Pepperdine University. <https://doi.org/10.1177/001316448004000419>
- Akani, O. (2015). Laboratory Teaching: Implication On Students' Achievement In Chemistry In Secondary Schools In Ebonyi State Of Nigeria. *BEPLS Bull. Env. Pharmacol. Life Sci*, 41212(4), 86–94.
- Awaliyah, L, N., Lestari, U., & Widodo, A. (2017). Pengembangan Model Evaluasi Praktikum Kimia Dasar Berbasis Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran IPA*, 7(1), 34–42.
- Cahya, N N. (2023). Analisis Keterampilan Proses Sains Mahasiswa Kimia UIN Syarif Hidayatullah Jakarta pada Praktikum Kimia Anorganik dari Rumah. *Institutional Repository UIN Syarif Hidayatullah Jakarta*. <https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/69306>
- Cahya, Nine Novita, Saridewi, N., & Muslim, B. (2023). Analisis Keterampilan Proses Sains Mahasiswa Kimia Uin Syarif Hidayatullah Jakarta Pada Praktikum Kimia Anorganik Dari Rumah. *Dalton : Jurnal Pendidikan Kimia Dan Ilmu Kimia*, 6(2), 127. <https://doi.org/10.31602/dl.v6i2.10734>
- Damayanti, R., Sutrisno, & Handayani, A. (2020). Penerapan praktikum berbasis inkuiri terbimbing dalam meningkatkan keterampilan proses sains. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 26(2), 132–140.
- Elvira, M., Retnawati, H., Rohaeti, E., & Sainuddin, S. (2023). Measurement of Students' Chemistry Practicum Skills Using Many Facets Rash Model. *European Journal of Educational Research*, 12(3), 1297–1315. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.12.3.1297>
- Hidayah, N. (2015). Diskripsi Keterampilan Proses Sains Calon Guru Kimia Berbasis Inquiry pada Praktikum Kimia Dasar. *Jurnal Pendidikan Sains (JPS)*, 01(1), 75–86.
- Hidayah, N., & Muhtarom. (2023). *Validity and Reliability Test of Teaching Materials Using Aiken's V Formula and SPSS 22*. 1(2), 75–82. <https://journal2.upgris.ac.id/index.php/schola/>
- Hikmah, N., Saridewi, N., & Agung, S. (2017). Penerapan Laboratorium Virtual untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa. *EduChemia (Jurnal Kimia Dan Pendidikan)*, 2(2), 186. <https://doi.org/10.30870/educhemia.v2i2.1608>
- Jofrisha, & Munandar, H. (2021). Analysis of Problem in Utilizing School Laboratories in the Chemistry Learning. *Proceedings of the 2nd International Conference on Science, Technology, and Modern Society (ICSTMS 2020)*, 576(Icstms 2020), 106–109. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.210909.025>
- Kriswantoro, Kartowagiran, B., & Rohaeti, E. (2021). A Critical Thinking Assessment Model Integrated with Science Process Skills on Chemistry for Senior High School. *European Journal of Educational Research*, 10(1), 285–298. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.10.1.285>
- Langkai, G. K., Tumbel, F. M., & Tuju, E. A. (2016). Peningkatan Keterampilan Proses Sains melalui Kegiatan Praktikum Otomasi Jantung dengan Strategi Inkuiri dalam Pembelajaran Biologi di SMA N 1 Kawangkoan. *JSME (Jurnal Sains, Matematika & Edukasi)*.
- Lestari, I., & Syamsudin, A. (2020). Pengembangan keterampilan proses sains melalui pembelajaran berbasis proyek. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 9(1), 79–88.
- Mitarlis, Ibnu, S., Rahayu, S., & Sutrisno. (2020). The effectiveness of new inquiry-based learning (NIBL) for improving multiple higher-order thinking skills (M-HOTS) of prospective chemistry teachers. *European Journal of Educational Research*, 9(3), 1309–1325. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.9.3.1309>
- Moutsakis, G., Paschalidou, K., & Salta, K. (2024). Chemistry laboratory experiments focusing on students' engagement in scientific practices and central ideas of chemical practices. *Chemistry Teacher International*, 7(1), 173–182. <https://doi.org/10.1515/cti-2024-0070>

- Murlia, S., Fahyuddin, F., & Rudi, L. (2020). Analisis Keterampilan Proses Sains (Kps) Mahasiswa Pendidikan Kimia Pada Mata Kuliah Praktikum Dasar-Dasar Kimia Analitik Materi Titrasi. *Jurnal Pendidikan Kimia FKIP Universitas Halu Oleo*, 5(1), 1. <https://doi.org/10.36709/jpkim.v5i1.12354>
- Nuraini, D., & Sutarto, H. (2022). Efektivitas praktikum dalam meningkatkan keterampilan proses sains mahasiswa PGSD. *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara*, 8(1), 21–30.
- Raharjo, R. (2017). Pengelolaan Alat Bahan dan Laboratorium Kimia. *Jurnal Kimia Sains Dan Aplikasi*, 20(2), 99–104. <https://doi.org/10.14710/jksa.20.2.99-104>
- 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.
- Rizkiana, F. (2019). Studi Komparasi Keterampilan Proses Sains Melalui Praktikum Dan Demonstrasi Berbasis Inkuiri Terbimbing. *Quantum: Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 10(1), 84. <https://doi.org/10.20527/quantum.v10i1.6000>
- Setiabudi, A., Wahyudin, A., Yuliani, G., & Mocerino, M. (2017). Microscopic observation of solid-liquid reaction: A novel laboratory approach to teaching rate of reaction. *Indonesian Journal of Chemistry*, 17(1), 119–126. <https://doi.org/10.22146/ijc.23642>
- Susanti, I., Rahmawati, E., & Rizky, M. (2021). Analisis keterampilan proses sains mahasiswa dalam praktikum kimia dasar. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 9(3), 317–325.
- Utami, L., Festiyed, Dian Purnama Ilahi, Arista Ratih, Elvi yenti, & Lazulva. (2024). Analisis Indeks Aiken Untuk Mengetahui Validitas Isi Instrumen Scinetific Habbits of Mind. *Journal of Research and Education Chemistry*, 6(1), 59. [https://doi.org/10.25299/jrec.2024.vol6\(1\).17430](https://doi.org/10.25299/jrec.2024.vol6(1).17430)
- Widiastuti, A. (2024). Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa dengan Model Inkuiri Terbimbing melalui Praktikum Berbasis Green Chemistry pada Materi Hidrolisis Garam. *Institutional Repository UIN Syarif*.
- Yuliana, R., & Hidayat, T. (2020). Pengembangan Instrumen Penilaian Keterampilan Proses Sains untuk Praktikum Kimia Dasar. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Kimia*, 5(2), 105–112.