



Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Keterampilan Proses Sains Model *Bounded Inquiry Laboratory* Pada Materi Bioteknologi

^{1*}Amanda Nurul Aisyah Naibaho, ²Khairuna

^{1,2}Tadris Biologi, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan, Indonesia

*Corresponding Author e-mail: amandanaibaho52@gmail.com

Received: December 2024; Revised: January 2025; Accepted: January 2025; Published: March 2025

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menghasilkan suatu produk berupa LKPD berbasis keterampilan proses sains yang valid dan praktis serta dapat meningkatkan keterampilan peserta didik dalam keterampilan proses sains. Metodologi penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (R&D) dengan menggunakan model pengembangan 4D. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara, angket, dan tes. Metode analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif kualitatif. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa LKPD yang dikembangkan layak digunakan. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, LKPD yang mampu memfasilitasi peserta didik untuk melakukan penyelidikan dan berperan aktif dalam proses pembelajaran sehingga dapat meningkatkan hasil karya ilmiah peserta didik. Persentase keefektifan yang dicapai sebesar 88,625% (sangat efektif) dan tingkat kepraktisan sebesar 92,5% (sangat praktis). Hasil uji N-Gain menunjukkan rata-rata N-Gain sebesar 0,5709 (sedang) dan persentase sebesar 57,09% (cukup efektif). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa LKS yang dikembangkan layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran dan dapat meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik.

Kata Kunci: lembar kerja; keterampilan proses sains; model *bounded inquiry laboratory*

Abstract: This study aims to develop and produce a product in the form of a valid and practical science process skill-based LKPD that can improve students' skills in science process skills. The research methodology used is research and development (R&D) using the 4D development model. Data collection was carried out through interviews, questionnaires, and tests. The data analysis method used is qualitative descriptive analysis. The results of this study indicate that the developed LKPD is feasible to use. Based on the results of observations and interviews, LKPD is able to facilitate students to conduct investigations and play an active role in the learning process so that it can improve the results of students' scientific work. The percentage of effectiveness achieved was 88.625% (very effective) and the level of practicality was 92.5% (very practical). The results of the N-Gain test showed an average N-Gain of 0.5709 (moderate) and a percentage of 57.09% (quite effective). Thus, it can be concluded that the developed LKS is feasible to use in learning activities and can improve students' science process skills.

Keywords: worksheets; science process skills; bounded inquiry laboratory model

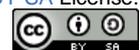
How to Cite: Naibaho, A., & Khairunna, K. (2025). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Keterampilan Proses Sains Model Bounded Inquiry Laboratory Pada Materi Bioteknologi. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 13(1), 1-11. doi:<https://doi.org/10.33394/bioscientist.v13i1.13193>



<https://doi.org/10.33394/bioscientist.v13i1.13193>

Copyright© 2025, Naibaho et al

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



PENDAHULUAN

Biologi sebagai salah satu bidang IPA diharapkan dapat menjadi wahana bagi peserta didik untuk mempelajari diri sendiri dan alam sekitar dengan memberikan pengalaman langsung, agar siswa mampu menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah, karena pada dasarnya hakekat sains ada tiga yakni produk, proses dan sikap ilmiah (Depdiknas, 2003). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis keterampilan proses sains model *bounded inquiry laboratory* pada pembelajaran biologi harus sesuai dengan hakikat sains meliputi proses, produk, dan sikap. Menurut Setiono & Astuti (2021), pembelajaran biologi dapat memfasilitasi peserta didik untuk melakukan serangkaian keterampilan proses sains mulai dari

mengamati, mengelompokkan (klasifikasi), mengukur, menghitung, meramalkan, mengkomunikasikan, mengajukan pertanyaan, menyimpulkan, mengontrol variabel, merumuskan masalah, membuat hipotesis, merancang penyelidikan, dan melakukan penyelidikan/percobaan. Melalui aktivitas keterampilan proses tersebut, siswa dapat menkonstruksi konsep-konsep materi biologi (Sudarisman, 2015).

LKPD merupakan lembar kerja yang berisi pedoman bagi siswa untuk melakukan kegiatan yang mencerminkan Keterampilan Proses Sains (KPS) agar mampu menguasai pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan (Nisrina et al., 2020). Keterampilan yang dimaksudkan ialah mengamati, mengklasifikasi, berkomunikasi, memprediksi dan penarikan kesimpulan (Pratama et al., 2014). Sukma (2022) menegaskan bahwa proses pembelajaran biologi lebih menekankan pada pendekatan KPS, sehingga pentingnya pengembangan LKPD berbasis KPS. Pengembangan tersebut akan menjadikan siswa dapat menemukan fakta-fakta, membangun konsep, teori, sikap ilmiah, dan dapat berpengaruh positif terhadap kualitas proses pendidikan serta produk pendidikan (Devi, 2010).

Keterampilan proses sains berguna sebagai pengenalan cara berpikir saintifik sejak dini bagi siswa, sehingga proses berpikir mereka bisa menjadi rapi dan runtut (Azizah & Fauziah, 2023). Selain itu, dengan metode ilmiah ini siswa bisa mendapatkan dan mengembangkan sebuah pengetahuan secara mandiri serta membiasakannya untuk belajar dan bekerja menggunakan ilmu pengetahuan (Nahdi et al., 2020). Keterampilan proses sains mencakup serangkaian keterampilan yang diperlukan untuk melakukan penelitian dan eksperimen, seperti observasi, pengukuran, pengklasifikasian, serta pengujian hipotesis (Annisa et al., 2017). Dalam konteks pendidikan biologi, pengembangan KPS tidak hanya mendukung pemahaman konsep-konsep ilmiah, tetapi juga mendorong siswa untuk berpikir kritis dan kreatif dalam menghadapi masalah (Abidah & Yuliani, 2020). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa siswa yang memiliki KPS yang baik cenderung memiliki hasil belajar yang lebih baik dalam mata pelajaran sains, termasuk biologi (Agus, 2022).

Keterampilan proses sains dapat menjadikan proses belajar menjadi menyenangkan dan siswa bisa mengetahui proses serta hasil dari ilmu biologi. Dengan demikian, siswa harus menguasai keterampilan proses sains agar dapat menemukan pengetahuan mereka sendiri baik dalam kelas maupun pada kegiatan praktis (Khairunnisa et al, 2019). Aini et al. (2021) menegaskan bahwa siswa penting untuk menguasai keterampilan proses sains agar dapat memiliki motivasi belajar, mengembangkan kemampuan eksperimen dasar, belajar menggunakan pendekatan ilmiah, dan membantu memahami topik dengan menggunakan pembelajaran praktis. Menurut Suryaningsih (2017), siswa dapat dilatih melalui tugas-tugas praktis untuk meningkatkan keterampilan proses sains karena mereka dapat mengembangkan kemampuan psikomotorik, kognitif, dan afektif (Kasenda et al., 2016). Dengan demikian, penting untuk dikembangkan LKPD terutama dalam pembelajaran biologi pada materi bioteknologi mengingat pembelajaran biologi di sekolah menitikberatkan pada aspek kognitif semata.

Berdasarkan hasil observasi awal di kelas XII MAS PMDU Asahan diketahui bahwa pembelajaran biologi masih kurang optimal. Pada tes pratindakan yang dilaksanakan pada tanggal 3 Juni 2024 diperoleh skor rata-rata tes keterampilan proses sains siswa sebesar 50,71%. Ada empat aspek keterampilan proses sains yang kurang dari 40% dan tergolong rendah, sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil presentase akhir keterampilan proses sains pratindakan

No	Aspek	Persentase (%)
1	Mengamati	64,48
2	Menafsirkan	68,57
3	Mengklasifikasikan	68,57
4	Meramalkan/Memprediksi	48,57
5	Mengkomunikasikan hasil Kegiatan	59,99
6	Pengukuran	51,43
7	Merumuskan Masalah	40,00
8	Merumuskan Hipotesis	34,29
9	Merencanakan Percobaan	22,86
10	Menerapkan konsep	37,14
11	Mengajukan pertanyaan	48,60

Berdasarkan data pada Tabel 1 diketahui bahwa keterampilan proses sains tergolong rendah khususnya pada 4 aspek yaitu merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, merencanakan percobaan, menerapkan konsep. Menurut informasi yang diperoleh bahwa penyebab rendahnya keterampilan proses sains siswa di kelas XII MAS PMDU Asahan yaitu kegiatan praktikum hanya berlangsung dua kali dalam sebulan, sehingga siswa belum terbiasa dalam membuat rumusan masalah dan hipotesis, serta merencanakan percobaan. Selain itu, model pembelajaran yang diterapkan oleh guru belum efektif memfasilitasi siswa untuk menemukan konsep dengan melakukan proses kerja ilmiah. Berdasarkan masalah tersebut, salah satu solusi menyelesaikan permasalahan tersebut adalah mengembangkan lembar kerja peserta didik dengan menggunakan model *Bounded Inquiry Lab*.

Model pembelajaran *Bounded Inquiry Lab* menekankan para proses berpikir secara kritis dan analitis untuk mencari dan menemukan sendiri jawaban dari suatu masalah yang dipertanyakan (Hamdayana, 2014). Model pembelajaran ini memiliki pendekatan yang mengintegrasikan elemen *inquiry* dalam konteks laboratorium, dengan tujuan untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Dalam model ini, siswa terlibat dalam kegiatan penyelidikan yang terstruktur, di mana mereka diharapkan untuk merumuskan pertanyaan dan hipotesis, merancang eksperimen, serta menganalisis data. Hal ini sejalan dengan penelitian Handayani et al. (2016) yang menunjukkan bahwa penerapan model *Bounded Inquiry Lab* dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa secara signifikan. Penelitian tersebut menunjukkan peningkatan yang jelas dalam kemampuan siswa dalam merumuskan masalah, hipotesis, dan desain eksperimen setelah menerapkan model ini. Model *Bounded Inquiry Lab* juga memberikan kerangka kerja yang jelas bagi siswa untuk mengeksplorasi konsep-konsep ilmiah dengan bimbingan yang tepat. Dalam konteks ini, siswa tidak hanya belajar dari hasil eksperimen, tetapi juga dari proses berpikir kritis yang mereka lakukan selama kegiatan pembelajaran.

Santoso & Arif (2021) mencatat bahwa model *inquiry* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, yang merupakan salah satu tujuan utama dari penerapan model *Bounded Inquiry Lab*. Dengan demikian, model ini tidak hanya berfokus pada hasil akhir, tetapi juga pada proses pembelajaran yang mendalam. Lebih lanjut, Ulandari et al. (2019) menekankan bahwa model pembelajaran *Bounded Inquiry Lab*, melibatkan siswa secara aktif dalam proses belajar, sehingga

mereka dapat merumuskan penemuan mereka sendiri. Hal ini penting untuk membangun pemahaman yang lebih mendalam tentang materi yang dipelajari. Selain itu, penelitian oleh Hakim & Aisyah (2016) menunjukkan bahwa *Bounded Inquiry Lab*, dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan analitis siswa, yang sangat diperlukan dalam konteks pendidikan sains.

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Sugianto (2013) menunjukkan bahwa pengembangan lembar kerja peserta didik berbasis KPS dapat meningkatkan kemampuan kerja ilmiah siswa. Hasil penelitian Aqsan, Nurhayati, Karim, & Hilda (2018) menunjukkan bahwa LKPD berbasis KPS pada materi sistem ekskresi yang dikembangkan dinyatakan valid, praktis, dan efektif. Hasil penelitian Hasibuan (2015) menunjukkan bahwa pengembangan LKPD berbasis KPS layak dan efektif digunakan dalam pembelajaran biologi terutama materi bioteknologi untuk meningkatkan keterampilan proses sains. Selain itu, hasil penelitian Rahmatillah, Halim, & Hasan (2017) menunjukkan bahwa pengembangan LKPD berbasis KPS layak untuk diterapkan pada siswa di SMA/MA. Dengan demikian, perlu dilakukan penelitian untuk melakukan inovasi pengembangan pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis Keterampilan Proses Sains dengan model *Bounded Inquiry Lab*.

METODE

Penelitian tindakan kelas ini dilaksanakan di kelas XII MAS PMDU Asahan Semester Ganjil Tahun Pelajaran 2024/2025, yakni di bulan Oktober 2024. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XII MAS PMDU Asahan Tahun Pelajaran 2024/2025 yang berjumlah 34 siswa. Metode yang diterapkan di penelitian ini menggunakan Research and Development (Sugiyono, 2013). Model ini menggunakan terapan 4D yakni, defenisi (*define*), desain (*design*), pengembangan (*develop*) dan penyebaran (*disseminate*) sebagaimana disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Tahap pengembangan dengan 4D

Tahap Pengembangan	Aktivitas
<i>Define</i>	Mendefenisikan dan menentukan persyaratan proses pembelajaran, penetapan persyaratan pembelajaran dengan menganalisis K1, KD, dan materi pembelajaran sesuai dengan standar isi K13 terutapa dalam model <i>bounded inquiry lab</i>
<i>Design</i>	Membuat <i>prototype</i> , <i>LKPD</i> , yang terdiri dari 3 tahap, yakni; menyusun tes, memilih media, menyusun tujuan pembelajaran dan menyusun draft LKPD terutama yang berkaitan dengan model <i>bounded inquiry lab</i> pada materi bioteknologi
<i>Develop</i>	Mengembangkan LKPD dengan kriteria valid, praktis, efektif yang telah direvisi sebelumnya oleh media, materi dan respon siswa. Proses revisi LKPD terdiri dari dua tahapan, yakni LKPD yang direvisi dosen pembimbing dan penilaian dosen ahli media dan materi
<i>Disseminate</i>	Menyebarkan LKPD yang telah dirancang, penyebarluasan LKPD ini dilaksanakan dikelas XII MAS PMDU Asahan semester ganjil tahun ajar 2024/2025.

Instrumen penilaian validasi berupa lembar validasi ahli media dan materi. Kemudian kepraktisan Lembar Kerja Peserta Didik oleh praktisi lapangan dengan menggunakan model *Bounded Inquiry Lab* berupa respon siswa melalui angket siswa serta analisis siswa yang diketahui melalui hasil pre-test dan post-test. Dalam mengukur kualitas Lembar Kerja Peserta Didik menggunakan teknik analisis data dengan menggunakan dan mengubah skor menjadi persentase. Kategori kriteria persentase angket diinformasikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Validasi instrumen analisis skor

No	Jenis Pilihan	Skor
1	Sangat setuju	5
2	Setuju	4
3	Tidak berpendapat	3
4	Tidak setuju	2
5	Sangat tidak setuju	1

Data interval kemudian dianalisa dengan rumus berikut ini.

$$\text{Persentase jawaban} = \frac{\text{Skor yang Diperoleh}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\%$$

Persentase yang dihasilkan pada tahap validasi, selanjutnya diinterpretasikan sesuai yang disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Kriteria validitas

No	Persentase (%)	Interpretasi
1	0%-20%	Sangat tidak valid
2	21%-40%	Kurang valid
3	41%-60%	Cukup
4	61%-80%	Valid
5	81%-100%	Sangat Valid

Hasil dari nilai persentase validasi yang diperoleh, selanjutnya diinterpretasikan dalam kategori kelayakan sebagaimana disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Kriteria kelayakan

No	Persentase (%)	Interpretasi
1	0%-20%	Sangat tidak layak
2	21%-40%	Kurang layak
3	41%-60%	Cukup
4	61%-80%	Layak
5	81%-100%	Sangat layak

Data kepraktisan diperoleh dari lembar kepraktisan yang dinilai oleh guru mata pelajaran. Hasil dari nilai persentase kepraktisan yang diperoleh diinterpretasikan dengan kategori sebagaimana disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Kriteria kepraktisan

No	Persentase (%)	Interpretasi
1	0%-20%	Sangat tidak praktis
2	21%-40%	Kurang praktis
3	41%-60%	Cukup
4	61%-80%	Praktis
5	81%-100%	Sangat Praktis

Data keefektifan terdiri dari nilai *pre-test* dan *post-test* siswa dianalisis menggunakan rumus berikut;

$$N - \text{Gain} = \frac{\text{Skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{Skor ideal} - \text{skor pretest}}$$

Hasil analisis N-Gain yang diperoleh diinterpretasikan sesuai kategori yang disajikan pada Tabel 7 (diadaptasai dari Simbolon & Tapilow, 2015).

Tabel 7. Kategori tingkat *gain* yang ternormalisasi

No	Nilai g	Kategori N-Gain
1	$g > 0,7$	Tinggi
2	$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
3	$g < 0,3$	Rendah

Data angket respon siswa dihitung persentasenya dan diinterpretasikan sesuai kategori yang disajikan dalam Tabel 8.

Tabel 8. Kategori respon siswa

No	Persentase (%)	Interpretasi
1	0%-20%	Sangat tidak baik
2	21%-40%	Kurang
3	41%-60%	Cukup
4	61%-80%	Baik
5	81%-100%	Sangat Baik

Data angket respon guru dihitung persentasenya dan diinterpretasikan sesuai kategori yang disajikan dalam Tabel 9.

Tabel 9. Kategori respon guru

No	Persentase (%)	Interpretasi
1	0%-20%	Sangat tidak baik
2	21%-40%	Kurang
3	41%-60%	Cukup
4	61%-80%	Baik
5	81%-100%	Sangat Baik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dimulai dengan tahap definisi yakni menganalisis K1, KD, dan materi pembelajaran Bioteknologi menggunakan model *bounde inquiry lab* yang sesuai dengan standar isi Kurikulum K13. Selanjutnya tahap desain yakni dengan

menghasilkan prototype LKPD yang terdiri atas tiga tahapan yakni menyusun tes, memilih media yang berkaitan dengan indikator serta memilih format yakni kerangka awal LKPD dan rancangan awal LKPD yang selanjutnya akan diuji kevalidan (uji validitas), dan uji kepraktisan oleh ahli media, materi.

Tahap pengembangan dilakukan dengan penilaian oleh validator ahli media yaitu ibu Rasydah, M.Pd. dengan revisi mengganti contoh dalam bidang-bidang bioteknologi, selanjutnya penilaian oleh validator ahli materi yakni ibu Rahmadina, M.Pd. dengan beberapa revisi pada cover, petunjuk penggunaan, LKPD, menambahkan identitas LKPD dan penilaian LKPD. Berdasarkan hasil pengujian produk, data yang telah dihasilkan selanjutnya dianalisis untuk melihat kelayakan (validitas) dan kepraktisan. Hasil penilaian LKPD berbasis *Bounded Inquiry Lab* pada materi bioteknologi di kelas XII MAS PMDU Asahan oleh ahli media dan materi disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Distribusi data validasi ahli

No	Aspek Penilaian	Rata-rata Skor	Kategori
1	Ahli media	6,56	Valid
2	Ahli materi	1,44	Sangat valid

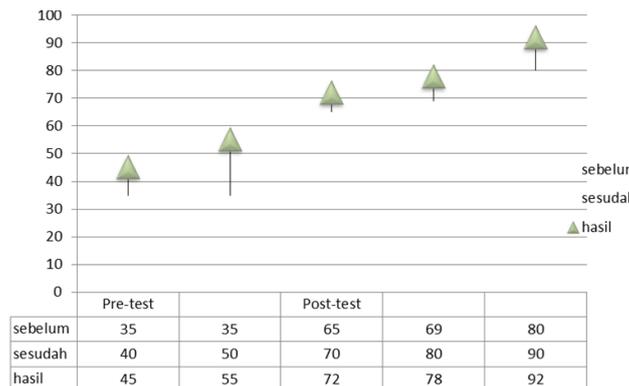
Berdasarkan data pada Tabel 10, diketahui bahwa hasil validasi ahli kategori Valid, dan ahli materi kategori Sangat Valid. Berdasarkan kategori kelayakan (validitas) di Tabel 5, maka LKPD melalui model *Bounded Inquiry Lab* pada materi bioteknologi di kelas XII MAS PMDU Asahan dikategorikan sangat layak.

Hasil uji kepraktisan LKPD oleh praktisi lapangan, menunjukkan hasil seperti disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil kepraktisan LKPD model *bounded inquiry lab*

No	Aspek Penilaian	Persentase	Kategori
1	Materi	100%	Sangat Praktis
2	Bahasa	90%	Sangat Praktis
3	Penyajian	93%	Sangat Praktis
Rata-rata		94%	Sangat Praktis

Berdasarkan data pada Tabel 11, diketahui bahwa nilai rata-rata hasil uji kepraktisan pada 3 aspek tersebut adalah sebesar 94% dengan kategori Sangat Praktis. Selanjutnya, uji keefektifan LKPD dengan menganalisis nilai pre-test dan post-test serta respon siswa. Nilai pre-test dan post-test siswa disajikan di gambar 1.



Gambar 1. Peningkatan nilai pre-test dan post-test

Berdasarkan data di Gambar 1, dapat diketahui bahwa nilai pre-test dan post-test siswa di MAS PMDU Asahan kelas XII pada Tahun Pelajaran 2024/2025 mengalami peningkatan. Selanjutnya, diuji menggunakan rumus N-Gain guna mengetahui peningkatan nilai siswa. Hasil uji N-gain disajikan di Tabel 12.

Tabel 12. Nilai Rata-rata pre-test, post-test dan N-Gain

Pre-test	Post-test	N-Gain
21	73	0,6

Hasil analisis skor/nilai angket respon siswa terhadap LKPD yang dikembangkan disajikan dalam Tabel 13.

Tabel 13. Rata-rata nilai respon siswa

Jumlah siswa	Total Nilai	Rata-rata Skor
34	2786	82%

Berdasarkan data pada tabel 13 di atas, diketahui bahwa nilai rata-rata respon siswa sebesar 82% yang termasuk dalam kategori Sangat Efektif.

Hasil penilaian tes keterampilan proses sains menggunakan soal essay sebanyak 10 butir yang mewakili masing-masing indikator. Hasil analisis data menunjukkan bahwa keterampilan proses sains siswa tergolong cukup sebagaimana disajikan pada Tabel 14.

Tabel 14. Persentase nilai keterampilan proses sains siswa

Indikator	Persentase	Kategori
Mengamati	76.47%	Baik
Mengelompokkan	48.53%	Cukup
Menafsirkan	55.15%	Cukup
Meramalkan	73.53%	Baik
Mengajukan pertanyaan	51.47%	Cukup
Berhipotesis	36.76%	Kurang
Merencanakan Percobaan	51.47%	Cukup
Menggunakan alat/bahan	72.06%	Baik
Menerapkan konsep	74.26%	Baik
Mengkomunikasikan	39.71%	Kurang
Rata-rata	57.94%	Cukup

Berdasarkan data di Tabel 14, diketahui bahwa ada 4 indikator keterampilan proses sains yang termasuk dalam kategori baik yakni mengamati, menerapkan konsep, meramalkan, dan menggunakan alat/bahan. Ada 4 indikator termasuk dalam kategori cukup yakni menafsirkan, merencanakan percobaan/penelitian, mengajukan pertanyaan, dan mengelompokkan. Ada 2 indikator termasuk dalam kategori kurang yakni mengkomunikasikan dan berhipotesis. Keterampilan proses sains siswa dilihat dari rata-rata persentase termasuk pada kategori cukup dengan nilai sebesar 57.94%. Hal ini menunjukkan bahwa keterampilan proses sains rata-rata siswa di kelas XII MAS PMDU Asahan harus lebih sering dilatih dan digunakan dalam kegiatan pembelajaran, agar siswa memiliki semua kemampuan yang diperlukan

untuk memperoleh, mengembangkan, dan menerapkan konsep, prinsip, hukum atau teori sains.

Berdasarkan hasil analisis N-Gain diperoleh nilai sebesar 0,6 dan masuk dalam kategori sedang, yang artinya bahwa nilai hasil belajar siswa kelas XII MAS PMDU Asahan mengalami peningkatan. Hasil ini relevan terhadap penelitian yang dilakukan Apriyana et al. (2019) yang menunjukkan bahwa nilai hasil uji N-Gain pada pengembangan LKPD tergolong dalam kategori sedang. Dengan demikian, pengembangan LKPD dikembangkan dapat menambah kemampuan siswa dalam berpikir kritis.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa (1) hasil uji kelayakan LKPD oleh para ahli media dan materi melalui *Bounded Inquiry Lab* pada materi bioteknologi diperoleh rata-rata persentase sebesar 84% dengan kategori sangat layak; (2) hasil uji kepraktisan LKPD oleh praktisi lapangan diperoleh rata-rata persentase sebesar 94% dengan kategori sangat praktis; (3) hasil uji keefektifan diperoleh skor N-Gain sebesar 0,6 dengan kategori sedang; (4) hasil analisis skor respon siswa diperoleh rata-rata skor sebesar 82% dengan kategori sangat efektif dan respon guru diperoleh rata-rata skor diatas 85% dengan kategori sangat efektif.

REKOMENDASI

LKPD berbasis keterampilan proses sains ini dapat digunakan oleh siswa dalam belajar secara mandiri dengan guru sebagai fasilitator dalam proses pembelajaran, maka penelitian lanjutan yang dapat dilakukan adalah menguji keefektifan LKPD berbasis keterampilan proses sains pada materi sistem regulasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidah, S. and Yuliani, Y. (2020). The Validity and Practicality of Student Worksheet Based on Guided Discovery to Practice Integrated Science Process Skills in Class XII Enzyme Submaterials. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BIOEDU)*, 9(3), 422-432. <https://doi.org/10.26740/bioedu.v9n3.p422-432>
- Agus, A. (2022). Meta-analysis: Correlation Study Between Science Process Skills and Learning Outcomes. *Journal of Digital Learning and Education*, 2(3), 196-202. <https://doi.org/10.52562/jdle.v2i3.427>
- Aini, K. Megawati, M. & Rojayanti, N. (2021). Membekalkan Pengetahuan Prosedural dan Sikap Ilmiah Kepada Siswa SMA Melalui pembelajaran Virtual Laboratory. *Jurnal Program Studi Pendidikan Biologi*, 11(1).
- Annisa, M., Yulinda, R., & Wahid, S. (2017). The Analysis of Science Process Skills on Natural Science Questions at Elementary Schools in Tarakan. <https://doi.org/10.2991/seadric-17.2017.63>
- Azizah, A. N. & Fauziah, A. N. M. (2023). Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP Melalui Pendekatan Model *Problem Based Learning* Pada Pembelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 13(2), 525-529. <https://doi.org/10.37630/jpm.v13i2.1090>
- Bhakti, Y. B & Irnin, A.D.A.(2018). The Influence Process of Science Skill and Motivation Learning With Creativity Learn. *Journal of Education and Learning*, 12(1).

- Daniah (2016). Kearifan Lokal (Local Wisdom) Sebagai Basis Pendidikan Karakter. *Jurnal Pendidikan* 2(1).
- Depdiknas. 2003. *Standar Kompetensi Mata Pelajaran Biologi SMA&MA*, Jakarta: Pusat Kurikulum, Balitbang Depdiknas.
- Devi, P.K. 2010. *Keterampilan Proses Dalam Pembelajaran IPA*. Pusat Pengembangan Dan Pemberdayaan Pendidikan Dan Tenaga Kependidikan Ilmu Pengetahuan Alam (PPPPTK IPA).
- Diasanti. M.R.& Rosdiana. (2019). Kevalidan LKPD Berbasis Strategy Active Knowledge Sharing Untuk Melatihkan Keterampilan Komunikasi Siswa. *E-Journal-Pensa*, 2(1).
- Elvanisi. A. Saleh. H&Etty N.F. (2018). Analisis Keterampilan Proses Sains siswa Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Inovasi Pendidikan Biologi*, 4(2).
- Evi Suryawati, Almansyahnis, Amir Hamzah, Erni Hayati. (2015). Pengembangan Lembar Kerja Peserta didik Biologi SMA Berbasis Pendekatan Ilmiah Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Siswa. *Jurnal Pendidikan Biologi FKIP Universitas Riau* 6(2).
- Evriani. Yudi.K.& Riski.M. (2017). Peningkatan Keterampilan Proses Sains (KPS) Terpadu Melalui penerapan Model Pembelajaran Guided Inquiry Dengan Strategi Student Generated Respresentation (SGRS). *Jurnal Pendidikan Fisika dan Biologi*, 2(1).
- Faridah.H.D.& Sari.SK. (2019). Pemanfaatan Bioteknologi dan Mikroorganisme dalam Pengembangan Makanan Halal Berbasis Bioteknologi. *Journal of Halal Product and Research*, 2(1).
- Hairida & Setyaningrum. V.(2020). The Development of Students Worksheets Based on Local Wisdom in Substance and Their Characteristics in Junior High School. *Journal of Educational Science and Technology*, 6(2).
- Husamah. (2013). *Pembelajaran Luar Kelas (outdoor learning)*. Prestasi Pustaka Raya.
- Indriani. F. (2015). *Kompetensi Pedagogik Mahasiswa dalam Mengelola Pembelajaran Tematik Integratif Kurikulum 2013 pada Pengajaran Micro di PGSD UAD Yogyakarta*. Profesi Pendidikan Dasar.
- Irsalina. A.& Dwiningsih. K. (2019). Practicality Analysis of Developing the Students Worksheet Oriented Blended Learning in Acid Base Material. *JKPK (Jurnal Kimia dan Penelitian Kimia)*, 3(1).
- Isnainingsih & Bimo.D.S. (2013). Penerapan Lembar Kegiatan Peserta didik (LKS) Discovery Berorientasi Keterampilan Proses Sains Untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 2(1).
- Joni Iskandar. (2021). *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik berbasis Scientific Approach pada Materi Bioteknologi untuk Siswa kelas IX*. Program Studi Tadris Biologi Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Metro.
- Kasenda.L.M. Sentinuwo. S.R& Virginia.T. (2016). Sistem Monitoring Kognitif, Afektif dan Psikomotorik Siswa Berbasis Android. *E-Journal Teknik Informatika*, 9(1).
- Khairunnisa. Ita & Istiqamah. (2019). Keterampilan Proses Sains Mahasiswa Tadris Biologi Pada Mata Kuliah Biologi Umum. *Jurnal Biologi-Inovasi Pendidikan*, 1(2).
- Lase.N.K.& Zai.N. (2022). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Contextual Teaching and Learning pada Materi Sistem Eksresi

- Manusia di Kelas VIII SMP Negeri 3 Idanogawo. *Jurnal Pendidikan Minda*, 3(2).
- Maison, D., Astalini, Dwi A.K. & Peni. S.(2019). *Science Process Skill and Motivation Humanities and Social Science Reviews*. Vol. 2. No. 3.
- Nahdi, D. S., Ansori, Y. Z., & Khaerunisa, D. (2020). Efektivitas Model *Guided Inquiry* dalam Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa. *Jurnal Elementaria Edukasia*, 3(1). <https://doi.org/10.31949/jee.v3i1.2248>
- Nisrina, N., Jufri, A., & Gunawan, G. (2020). Pengembangan LKPD Berbasis Blended Learning untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa. *Jurnal Pijar MIPA*, 15(3), 192-199. <https://doi.org/10.29303/jpm.v15i3.1880>
- Oviana. W. (2013). Peningkatan Keterampilan Proses Mahasiswa PGMI Melalui penerapn Pendekatan Keterampilan Proses Sains pada Pembelajaran Biologi. *Jurnal Biologi*, 3(1).
- Putri Sumaryani.N. Nyoman Parmithi.Ni. (2021). Pemberdayaan Keterampilan Proses Sains Biologi dengan Memanfaatkan Lingkungan Sekitar Sebagai Sumber Belajar di masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*, 11(2).
- Astuti, F. (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>
- Suciati Sudarisman. (2015). Memahami Hakikat dan Karakteristik Pembelajaran Biologi dalam Upaya Menjawab Tantangan Abad 21 Serta Optimalisasi Implementasi Kurikulum 2013. *Jurnal Florea*, 2(1).
- Sukma, N. (2022). Analisis Tugas Pembelajaran Berorientasi Keterampilan Proses Sains Pada Buku Teks Biologi Kelas X SMA. *Jurnal IPA Terpadu*, 6(3), 38. <https://doi.org/10.35580/ipaterpadu.v6i3.39016>
- Suryaningsih. Y. (2017). Pembelajaran Berbasis Praktikum Sebagai Sarana Siswa untuk Berlatih Menerapkan Keterampilan Proses Sains dalam Materi Biologi. *Jurnal Bio Education*, 2(2).
- Widayanti. E. Y. (2015). *Penguasaan Keterampilan Proses Sains dasar Siswa Madrasah Atas. Studi Pada Madrasah Aliyah Mitra STAIN Ponorogo*.
- Widayanto. (2019). Pengembangan Keterampilan Proses dan Pemahaman siswa Kelas X Melalui Kit Optik. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Biologi Indonesia*, 5(1).
- Yulidiarti. S. Setya, U. & Duden, S. (2017). Penerapan Pendekatan Keterampilan Proses Sains untuk Mengidentifikasi Perkembangan Keterampilan Proses Sains Siswa pada Materi Kalori. *Prosiding SNIPS*, 2(2).
- Zeidan. A.H. & Majdi, R.J. (2015). Science Process Skills and Attitudes Toward Science Among Palestinian Secondary School Students. *World Journal of Education*, 1(2).