



# JURNAL BASICEDU

Volume 7 Nomor 3 Tahun 2023 Halaman 1493 - 1506

Research & Learning in Elementary Education

<https://jbasic.org/index.php/basicedu>



## Analisis, Uji Coba, dan Rekonstruksi Lembar Kerja Peserta Didik pada Materi Sel untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains

Diana Yusni<sup>1✉</sup>, Bambang Supriatno<sup>2</sup>

Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia<sup>1,2</sup>

E-mail: [dianayusni@upi.edu](mailto:dianayusni@upi.edu)<sup>1</sup>, [bambangsupriatno@upi.edu](mailto:bambangsupriatno@upi.edu)<sup>2</sup>

### Abstrak

Penerapan kegiatan praktikum biologi di sekolah masih memiliki beberapa kendala yang menghambat pencapaian tujuan pembelajaran. Agar sebuah praktikum dapat terlaksana secara terstruktur dan sistematis, diperlukan petunjuk berupa lembar kerja peserta didik (LKPD) yang mampu mengkonstruksi pengetahuan berdasarkan objek atau fenomena yang terjadi, dan juga melatih keterampilan proses sains yang dimiliki. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis, melakukan uji coba serta merekonstruksi LKPD praktikum biologi dari sumber belajar di sekolah. LKPD yang dijadikan sebagai objek penelitian ini berjumlah lima buah sampel. Metode pengumpulan data yang dipilih yakni deskriptif kualitatif melalui prosedur: Analisis, uji Coba, dan Rekonstruksi (ANCOR). Berdasarkan hasil analisis menggunakan instrumen aspek struktur dan aspek konstruksi pengetahuan yang mengacu pada Diagram Vee oleh Novak Gowin (2006), ditemukan fakta bahwa terdapat dua dari lima LKPD memiliki kualitas yang kurang baik dengan persentase 21% - 40%; satu LKPD yang cukup baik yakni kisaran 41% - 60%; dan kualitas dua LKPD lainnya yang baik dengan persentase di atas 61%. Setelahnya, dilakukan uji coba semua LKPD sampel, sehingga didapatkanlah secara spesifik komponen-komponen yang harus ditingkatkan. Tahap selanjutnya yakni rekonstruksi untuk mengatasi kekurangan LKPD yang telah ada, yakni salah satunya dengan menekankan unsur keterampilan proses sains. Adapun tahap akhir yakni uji coba LKPD hasil rekonstruksi oleh praktikan lain, untuk membuktikan adanya penerapan keterampilan proses sains yang lebih diperkuat dibandingkan LKPD sebelumnya.

**Kata Kunci:** Metode ANCOR, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), Struktur dan Fungsi Sel, Keterampilan Proses Sains

### Abstract

*The implementation of biology practicum activities in schools still has some obstacles that can hinder the achievement of the expected learning outcomes. For a practicum can be carried out in a structured and systematic manner, instructions are needed in the form of student worksheets (LKPD) to be able to construct knowledge based on objects or occurring phenomena and also train their processing skills during the practicum. The purpose of this research was to analyze the feasibility, testing, and reconstruction of biology practicum throughout LKPD from learning resources at school. Five LKPD samples were used as the object of this research. The data were collected by using descriptive qualitative method with procedures: analysis, test, and reconstruction (ANCOR). The results of the research showed that based on the analysis using the structural and the knowledge construction aspect instrument, it was found that there were two LKPDs with poor quality, a percentage of 21% - 40%; one LKPD had a fairly good feasibility in the range of 41% - 60%; and two other LKPDs had good quality with a percentage above 61%. Then, all sample LKPDs were tested, so that specific components that had to be improved were obtained. The next stage was reconstruction to overcome the shortcomings of the existing LKPD, one of which is by emphasizing the elements of science process skills. The final stage was the trial of the reconstructed LKPD by other practitioners, to prove the application of science process skills that are more strengthened than the previous LKPD.*

**Keywords:** ANCOR Method, Laboratory Activity Design, Cell Structure and Function, Science Process Skills

Copyright (c) 2023 Diana Yusni, Bambang Supriatno

✉ Corresponding author :

Email : [dianayusni@upi.edu](mailto:dianayusni@upi.edu)

DOI : <https://doi.org/10.31004/basicedu.v7i3.5340>

ISSN 2580-3735 (Media Cetak)

ISSN 2580-1147 (Media Online)

Jurnal Basicedu Vol 7 No 3 Tahun 2023

p-ISSN 2580-3735 e-ISSN 2580-1147

## PENDAHULUAN

Biologi, merupakan salah satu mata pelajaran di sekolah yang tidak hanya menuntut peserta didik untuk mampu meningkatkan keterampilan pengetahuan, namun juga menargetkan adanya upaya melatih keterampilan proses sains. Adapun metode yang paling efektif untuk membelajarkan biologi ini adalah dengan praktikum, karenanya keaktifan serta keterampilan peserta didik dalam melakukan prosedur kerja sangat dibutuhkan (Putri dkk, 2022). Pembelajaran biologi diterapkan dengan cara menekankan pada teknik pengalaman belajar secara langsung (Angreani dkk, 2020). Konten biologi yang berupa fakta, konsep ataupun prosedural dapat diperoleh dari metode belajar yang menuntut adanya proses melakukan praktikum. Dengan demikian, melalui kegiatan praktikum lah peserta didik akan semakin memperoleh makna dari setiap konten yang dipelajari serta dapat mempraktekannya langsung, sekaligus juga dapat meningkatkan keterampilan proses sains yang dimiliki.

Menurut Erwinsyah dkk (2016) kegiatan praktikum dapat meningkatkan level pengalaman belajar biologi yang *minds on* menuju tingkat belajar yang *hands on*. Belajar *hands on* melatih peserta didik mampu menemukan benang merah antara pengetahuan dengan objek yang ada secara nyata. Metode belajar dengan praktikum mampu meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik, mengingat terdapat paduan *minds on* dan *hands on* dalam setiap langkah kerja yang dilakukan (Siregar dkk, 2022). Dengan demikian, belajar biologi melalui praktikum seutuhnya dapat menjalankan hakikat sebagaimana pembelajaran IPA yang memiliki indikator keberhasilan berupa keterampilan proses sains dan produk.

Di lain sisi, fakta yang dijumpai di lapangan, terdapat faktor penghambat dalam pencapaian tujuan kegiatan praktikum. Urgensi praktikum Biologi di sekolah terhadang oleh beberapa kendala yang mengakibatkan penerapannya menjadi tidak efektif (Santiani dkk, 2019). Diantara hambatan pelaksanaan praktikum yang ditemui adalah sebagai berikut. Sarana dan prasarana yang tidak mendukung, Alat dan bahan yang tidak lengkap, kepengurusan laboran yang kurang terstruktur, bahkan beberapa sekolah menjadikan guru yang merangkap sebagai laboran, dan di beberapa kasus, ditemukan pengelola laboratorium yang belum mengikuti pelatihan mengenai teknis atau penggunaan alat-alat laboratorium (Rahmah dkk, 2020) serta hambatan berupa minimnya penyediaan alokasi waktu kegiatan praktikum (Rima dkk, 2020).

Masalah lainnya yang menyebabkan praktikum biologi tidak terlaksana secara efisien adalah dari segi efektivitas penggunaan petunjuk praktikum berupa lembar kerja peserta didik (LKPD) (Astika dkk, 2020). Kebanyakan LKPD yang terdapat dalam buku pegangan guru dan peserta didik masih memiliki komponen-komponen yang kurang lengkap sehingga menyulitkan peserta didik dalam mengklaim pengetahuannya (Qodri dan Fuadiyah, 2022). Banyak praktikum yang dilaksanakan di sekolah menggunakan desain kegiatan yang tidak menuntun peserta didik dalam membangun pengetahuannya dan terkesan hanya seperti mengkonfirmasi konsep (Capah dan Fuadiyah, 2021). Hal tersebut akan berakibat pada peserta didik menjadi tidak mengerti akan apa yang sedang dilakukan, tujuan yang akan dicapai dan tidak paham atas hasil pengamatan yang diperoleh (Novak dan Gowin, 2006). Pada hakikatnya menurut Abrahams dan Millar (2008) pelaksanaan metode praktikum akan menjadi lebih efisien jika memenuhi dua syarat ketentuan diantaranya, (1) berisi tujuan terkait fakta, konsep, prosedur yang akan dipelajari, sehingga lebih mengarahkan peserta didik agar memperoleh capaian yang telah ditargetkan. (2) peserta didik memahami prosedur pelaksanaan praktikum dari awal hingga akhir secara detail karena telah menganalisis apa yang menjadi capaian dari praktikum yang akan dilakukan.

Biologi pada prinsipnya merupakan bidang kajian kehidupan dan telah berkontribusi begitu besar dalam meningkatkan kualitas hidup manusia karena memiliki ruang lingkup pembahasan yang kompleks dari pengetahuan tentang struktur, proses kehidupan, hingga fungsi dari komponen makhluk hidup. Salah satu bahasan yang mengandung urgensi paling utama adalah sel. Sel sebagai unit fungsional dan struktural terkecil dari semua organisme, materi ini begitu esensial, seperti yang diketahui bahwa hidup makhluk hidup secara keseluruhan terdiri dari sel. Namun masih banyak ditemukan kesulitan peserta didik dalam mempelajari konsep-konsep terkait dengan sel, hal ini telah terungkap dari waktu ke waktu (Frederick dan Tobi, 2022). Namun

pelaksanaan praktikum sel di sekolah didapati kurang mengedepankan keterampilan proses peserta didik, sehingga alur dan tujuan pembelajaran tidak tercapai secara efektif (Angreani dkk, 2020). Oleh karena itu, dibutuhkan metode yang bisa membelajarkan konsep sel dengan menekankan keterampilan proses sains pada peserta didik, salah satunya dengan praktikum (Agustini dkk, 2022).

Keterampilan proses sains (KPS) menurut Rustaman (dalam Guswita dkk, 2018), merupakan keterampilan yang dibutuhkan untuk mencapai, mengelaborasi dan mengaplikasikan keseluruhan konsep, prinsip, hukum, dan teori sains, meliputi keterampilan mental (*minds on*), keterampilan fisik (*hands on*) maupun keterampilan sosial. Menurut Putri dan Muhartati (2019) keterampilan proses sains terdiri dari KPS dasar dan KPS terintegrasi. Adapun KPS dasar mencakup kegiatan pengamatan, penafsiran, pengelompokan dan pengklasifikasian. Sementara KPS terintegrasi meliputi kegiatan mengidentifikasi variabel, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis dan melakukan eksperimen. KPS menurut Taharu dan Aba (2021) pada hakikatnya suatu keterampilan proses yang diperoleh peserta didik hanya dengan pengalaman langsung dari aktivitas atau kegiatan belajar, dimana pengalaman belajar tersebut adalah melalui kegiatan praktikum. Dengan demikian kegiatan praktikum yang dilaksanakan seefektif mungkin agar masing-masing keterampilan proses sains yang diharapkan dapat dilatih pada peserta didik (Putri dkk, 2022). Diantara keterampilan yang dimaksud adalah bagaimana peserta didik mampu melibatkan diri dalam belajar menggunakan, merakit, alat dan bahan; berdiskusi, melakukan pengamatan, menginterpretasi data, mengklasifikasi, keterampilan bertanya dan berkomunikasi (Eliyana, 2020).

Dari latar belakang di atas dapat disimpulkan bahwa diperlukan pedoman kegiatan laboratorium pelaksanaan praktikum yang mampu menuntun peserta didik dalam mengkonstruksi pengetahuan yang mengacu pada objek atau fenomena yang terjadi. Petunjuk praktikum yang diaplikasikan dikemas dalam bentuk Lembar kerja peserta didik (LKPD). (Nurpratiwi dkk, 2020). Dengan demikian tujuan dari penelitian ini adalah di antara lain, (1) menganalisis kelayakan komponen-komponen lembar kerja peserta didik (LKPD) yang selama ini digunakan dan terdapat di dalam buku pegangan guru dan peserta didik di sekolah, menggunakan instrumen penelitian yang mengacu pada Diagram Vee. (2) melakukan uji coba terhadap beberapa LKPD terkait materi struktur dan fungsi sel yang sering digunakan di kelas 10 SMA, (3) Merekonstruksi LKPD yang berpotensi melatih keterampilan proses sains peserta didik.

Adapun perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya terkait LKPD struktur sel adalah penambahan tahap “uji coba lanjutan terhadap LKPD yang telah direkonstruksi” untuk membuktikan adanya integrasi keterampilan proses sains yang langsung dipelajari peserta didik selama proses kegiatan praktikum.. Penelitian terkait desain kegiatan praktikum struktur dan fungsi sel sebelumnya hanya pada tahap rekonstruksi LKPD, dan belum sampai pada tahap lanjutan, yakni menguji coba LKPD yang telah direkonstruksi. Urgensi dari penelitian ini sebagai bahan rujukan bagi peneliti lain dan guru untuk meningkatkan kualitas praktikum di sekolah agar tujuan pembelajaran dapat tercapai secara efektif.

## **METODE**

Metode deskriptif kualitatif dipilih pada penelitian ini dengan melakukan analisis lembar kerja peserta didik (LKPD) yang terdapat dalam buku pegangan guru dan peserta didik. Adapun LKPD yang akan dianalisis terkait pada materi struktur dan fungsi sel sebanyak 5 LKPD sampel yang merujuk pada KTSP dan Kurikulum 2013 dengan kode penerbit : H09, SN 09, P09, S09, B11. Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari - April 2023 di Laboratorium Fisiologi FPMIPA UPI. Pengambilan sampel secara random sampling, dengan menggunakan metode ANCOR (Analisis, Coba, Rekonstruksi). Ada tiga tahapan dalam pelaksanaan penelitian ini diantaranya: (1) Analisis kelengkapan komponen LKPD. Adapun instrumen yang diterapkan adalah analisis relevansi dan instrumen analisis pengetahuan mengacu pada komponen-komponen Diagram Vee oleh Novak & Gowin. Selanjutnya data hasil persentase yang diperoleh dari instrumen penilaian diinterpretasikan berdasarkan Arikunto (2008); (2) Uji coba; (3) Rekonstruksi LKPD yang melatih keterampilan proses sains peserta didik.

Pada tahap uji coba, dilakukan eksperimen dari seluruh sampel LKPD yang belum direkonstruksi. Diantara semua LKPD yang dipraktikumkan, sebanyak empat LKPD membahas mengenai perbedaan sel tumbuhan dan hewan, sementara satu sisanya membahas tentang perbedaan sel mati dan hidup. Secara umum prosedur yang dilaksanakan hampir sama, yakni membuat sayatan jaringan bawang dan pengamatan sel epitel mukosa pipi lalu diamati menggunakan mikroskop. Dan pengamatan sel hidup dan sel mati yakni membuat sayatan jaringan gabus batang Manihot sp. dan epidermis daun *Rhoeo discolor*. Tahap selanjutnya adalah evaluasi dan perancangan rekonstruksi. Pelaksanaan tahapan ini berpedoman pada berbagai komponen pengetahuan seperti aspek konseptual, prosedural dan pengetahuan lainnya yang mengacu pada form analisis kegiatan laboratorium dan Diagram Vee. Tujuan rekonstruksi LKPD adalah terlaksananya aktivitas praktikum yang selaras dengan capaian pembelajaran. Oleh karena itu, peserta didik dituntut untuk mampu menerapkan keterampilan proses sains pada pengamatan bagian sel tumbuhan dan sel hewan (Angreani, Supriatno, dan Anggraeni 2020). Adapun tahapan akhir yang ditambahkan dalam penelitian ini yaitu tahap uji coba LKPD hasil rekonstruksi oleh praktikan lain, untuk menguji keajegan dari LKPD hasil rekonstruksi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis Struktur dan Konstruksi Pengetahuan Berdasarkan Diagram Vee

Tahapan awal yang dilakukan pada penelitian ini adalah analisis kelengkapan komponen-komponen desain kegiatan praktikum terkait materi struktur sel dalam buku – buku yang digunakan di sekolah. Terdapat dua jenis analisis kelayakan LKPD yang dilakukan diantaranya, (1) analisis struktur komponen LKPD yang relevansi dengan kurikulum, mencakup aspek judul, tujuan dan prosedur, (2) analisis Konstruksi Pengetahuan berupa kelengkapan komponen LKPD yang mengacu pada Diagram Vee. Adapun Diagram Vee akan membantu untuk melakukan analisis komponen LKPD yang mencakup Pertanyaan pokok, objek dan even, teori, prinsip dan konsep, record, dan pencapaian pengetahuan. Adapun analisis pertama mengenai komponen relevansi terhadap 5 LKPD praktikum struktur sel dapat dilihat pada tabel. 1 berikut.

**Tabel 1. Analisis Struktur LKPD**

No.	Komponen Analisis Relevansi	Skor yang diperoleh pada Ragam LKPD				
		H09	SN09	P09	S09	B11
1.	Judul	2	3	3	0	3
2.	Tujuan	3	3	0	3	0
3.	Prosedur	3	3	0	0	3
	Total Skor	8	9	3	3	6
	Persentase (%)	66,7%	75%	25%	25%	50%
	Kriteria	Baik	Baik	Kurang Baik	Kurang Baik	Cukup Baik

Berdasarkan data pada tabel 1, terdapat tiga bahasan penting terkait analisis komponen relevansi LKPD diantaranya: judul, tujuan, dan prosedur. Adapun hasil analisis komponen “judul” praktikum dari 5 sampel LKPD, hanya tiga LKPD yang memiliki skor 3, artinya judul pada LKPD tersebut mengandung konsep esensial dan menggambarkan kegiatan; satu LKPD dengan skor 2, artinya judul mengandung konsep esensial namun tidak menggambarkan kegiatan; dan sisanya yang tidak mendapatkan skor atau 0, artinya LKPD tidak memiliki judul. Pembuatan judul seharusnya mengandung konsep esensial dan menggambarkan kegiatan praktikum secara jelas. Dan pembuatan judul dibuat dengan kalimat tanya. Tujuannya agar peserta didik mampu mengkonstruksi kompetensi yang diharapkan pada praktikum tersebut.

Hasil analisis komponen “tujuan” praktikum menggambarkan bahwa ada tiga LKPD dengan skor 3, yang artinya tujuan pada LKPD relevan dengan kurikulum (esensial) dan berfokus pada kegiatan yang mengkonstruksi pengetahuan faktual dan konseptual, namun tidak mengkonstruksi pengetahuan prosedural mengingat tujuan pada LKPD ini tidak terdapat instruksi yang bertujuan untuk membimbing peserta didik mengenai sistematika langkah umum apa yang akan dilakukan; dan dua LKPD yang mendapatkan skor 0, karena

tidak terdapat tujuan. LKPD yang berkualitas adalah LKPD yang memiliki tujuan yang relevan dengan kurikulum (esensial) dan berfokus pada kegiatan yang mengkonstruksi pengetahuan faktual, konseptual dan prosedural.

Komponen terakhir membahas tentang aspek “prosedur”. Dimana, ada tiga LKPD yang memiliki skor 3, dapat dimaknai bahwa prosedur yang dibuat relevan dengan tujuan, terstruktur dan logis, memunculkan objek dan fenomena namun tidak mendukung konstruksi pengetahuan/kompetensi; juga terdapat 2 LKPD yang tidak memiliki skor pada komponen prosedurnya karena tidak relevan dengan tujuan. Prosedur yang baik adalah prosedur yang relevan dengan tujuan, terstruktur dan logis, memunculkan objek dan fenomena yang mendukung konstruksi pengetahuan/kompetensi.

Berdasarkan pembahasan hasil analisis komponen relevansi, didapat skor total hasil analisis menggunakan instrumen aspek relevansi ditemukan fakta bahwa terdapat dua dari lima LKPD memiliki kualitas yang kurang baik dengan kisaran persentase 21% - 40%; satu LKPD memiliki kelayakan yang cukup baik yakni kisaran 41% - 60%; dan dua LKPD lainnya yang punya kualitas baik dengan persentase diatas 61%.

Analisis kedua, dilakukan dengan Diagram Vee sebagai acuan baik dari segi instrumen maupun rubrik penilaian. Diagram vee mencakup fokus pertanyaan, fakta dan even, teori, prinsip dan konsep, transformasi dan pencapaian pengetahuan. Dari hasil analisis LKPD berdasarkan Diagram Vee dijelaskan pada tabel 2 di bawah ini.

**Tabel 2. Analisis Konstruksi Pengetahuan Berbasis Diagram Vee**

No.	Komponen Analisis Diagram Vee	Skor Hasil Analisis pada Beberapa LKPD Sampel				
		H09	SN09	P09	S09	B11
1.	Pertanyaan Fokus	1	3	1	0	3
2.	Objek/Fenomena	2	3	2	1	2
3.	Teori, Prinsip, dan Konsep	3	3	2	1	3
4.	Records/Transformasi	2	3	1	1	2
5.	Capaian Pengetahuan	2	3	1	1	3
	Total Skor	10	15	7	4	13
	Persentase	55%	83%	38%	22%	72%
	Kriteria	Cukup Baik	Sangat Baik	Kurang Baik	Kurang Baik	Baik

Berdasarkan tabel 2. didapatkan hasil analisis konstruksi pengetahuan LKPD yang mengacu Diagram Vee. Analisis komponen pertama adalah pertanyaan fokus. Pertanyaan fokus dapat menuntun kegiatan praktikum agar fokus pada objek atau fenomena tertentu serta mengarahkan peserta didik dalam mengkonstruksi pengetahuan. Di antara lima LKPD yang dianalisis, terdapat dua LKPD yang memiliki skor 3, artinya pertanyaan fokus dengan jelas dapat diidentifikasi, meliputi bagian konseptual yang dapat diaplikasikan serta mendukung peristiwa utama dan memperkuat objek; dua LKPD lainnya mendapatkan skor 1 dengan artian tidak teridentifikasinya pertanyaan fokus, namun tidak berfokus pada pokok utama yang yang terkait dengan objek fenomena atau tidak terdapat aspek konseptual terutama prinsip; Sementara ada satu LKPD yang memiliki skor 0 karena tidak terdapat pertanyaan fokus yang teridentifikasi. Adapun pertanyaan fokus hakikatnya mampu mendorong motivasi peserta didik dalam melakukan praktikum serta mereka dapat menganalisis apakah kegiatan pengamatan yang dilakukan dapat menjawab permasalahan dan mengklaim pengetahuan.

Komponen kedua menganalisis tentang aspek terkait objek atau fenomena yang ada pada setiap sampel LKPD. Terdapat satu LKPD yang memiliki skor 3, dimana peristiwa utama disertai dengan objek dapat diidentifikasi dan konsisten dengan pertanyaan fokus, serta mendukung dengan apa yang akan ditulis; Tiga LKPD mendapatkan skor 2, peristiwa utama disertai dengan objek dapat diidentifikasi dan konsisten dengan pertanyaan fokus, dan satu LKPD sisanya memiliki skor 1 artinya fenomena utama atau fakta teridentifikasi dan konsisten dengan pertanyaan fokus, atau fenomena dapat dimunculkan namun tidak berkaitan dengan pertanyaan fokus.

Analisis komponen ketiga membahas terkait teori, prinsip, dan konsep. Teori, prinsip, dan konsep adalah aspek penting sebagai indikator yang dapat mengukur pemahaman serta mengarahkan peserta didik dalam menginterpretasi data hasil pengamatan. Interpretasi data yang diperoleh dapat mengkonstruksi pengetahuan. Adapun hasil analisis yang dijelaskan pada tabel 2 diperoleh data bahwa dari segi teori, prinsip dan konsep, terdapat tiga LKPD yang memiliki skor 3 artinya terdapat konsep-konsep dan dua macam prinsip ditemukan, atau konsep-konsep dengan sebuah prinsip dan satu teori yang berhubungan dapat diidentifikasi; satu LKPD lain memiliki skor 2 dengan artian konsep - konsep dan kurang dari sebuah prinsip berupa konseptual dan sebuah metodologi, atau beberapa konsep serta teori yang relevan dapat diidentifikasi; sementara satu LKPD sisanya memiliki skor 1 ditarik makna bahwa pada LKPD tidak banyak konsep yang dapat teridentifikasi, namun tidak terdapat prinsip maupun teori, atau terdapat satu prinsip yang tersurat dan teridentifikasi sebagai objek fenomena yang didapat dalam kegiatan praktikum.

Komponen keempat membahas mengenai aspek record dan transformasi data. Terdapat satu LKPD yang memiliki skor 3, artinya kegiatan pencatatan dapat diidentifikasi dan sesuai dengan peristiwa utama: transformasi tidak konsisten dengan pertanyaan fokus; dua LKPD memiliki skor 2, artinya Kegiatan pencatatan atau transformasi atau peristiwa dapat diidentifikasi; dan dua lainnya memiliki skor 1 karena kegiatan merekam data dalam bentuk aktivitas pencatatan data bisa diidentifikasi, namun tidak reliabel dengan pertanyaan fokus atau aktivitas utama.

Komponen kelima yaitu klaim pengetahuan. Klaim pengetahuan yang jelas dapat membantu peserta didik untuk menerapkan konsep dan prinsip yang sudah diketahui dalam membangun pengetahuan. Sebuah LKPD harus dirancang agar dapat membantu peserta didik dalam mengembangkan kemampuan berpikir, sehingga kegiatan praktikum menjadi lebih bermakna. Berdasarkan hasil analisis terdapat dua LKPD yang memiliki skor 3, artinya klaim pengetahuan mengandung konsep-konsep yang sesuai dengan focus question dan sesuai dengan hasil pencatatan dan transformasi; ada satu LKPD yang memiliki skor 2 dengan artian artinya klaim pengetahuan tidak konsisten dengan data dan atau peristiwa yang dicatat dan ditransformasikan atau artinya klaim pengetahuan sudah mengandung konseptual. Dan dua LKPD sisanya memiliki skor 1 karena klaim pengetahuan tidak sesuai dengan bagian kiri Diagram Vee.

Berdasarkan hasil analisis menggunakan instrumen aspek konstruksi pengetahuan menggunakan Diagram Vee ditemukan fakta bahwa ada dua dari LKPD memiliki kualitas yang kurang baik dengan persentase 21% - 40%; satu LKPD memiliki kelayakan yang cukup baik yakni kisaran 41% - 60%; satu LKPD dengan kualitas baik, dan satu LKPD lainnya yang punya kualitas sangat baik dengan persentase diatas 61%.

### **Uji Coba Sebelum Direkonstruksi**

Adapun hasil uji coba yang dilakukan terhadap lima sampel LKPD terkait materi struktur sel sebagai berikut. Pada LKPD 1, peserta didik hanya diinstruksikan mengamati objek di mikroskop tanpa ada arahan dimulai dari perbesaran berapa. Hal ini berdampak pada hasil pengamatan peserta didik yang tidak mampu mengkonstruksi pengetahuan peserta didik. Selain itu peserta didik hanya diminta untuk menentukan satu, dua atau lebih sel kemudian menggambar hasil pengamatan. Tidak spesifik untuk menentukan struktur sel secara jelas sehingga peserta didik kesulitan menemukan objek/fenomena yang seharusnya diperoleh dari praktikum yang dilakukan. Ditambah lagi prosedur kerja pada LKPD ini kurang melatih keterampilan proses mereka tidak memaknai kegiatan praktikum seutuhnya.

Pada LKPD 2, peserta didik diminta untuk mengamati objek di mikroskop dengan instruksi dimulai dari perbesaran lemah hingga kuat. Selain itu peserta didik diminta untuk mengamati satu, dua atau lebih sel kemudian menggambar hasil pengamatan lalu membedakan sel tumbuhan dan hewan. Hal ini sesuai dengan hasil analisis kelayakan yang menjelaskan bahwa LKPD 2 memiliki kualitas yang lebih dibandingkan LKPD sampel lainnya.

Sama halnya dengan LKPD 1, pada LKPD 3 peserta didik hanya diinstruksi mengamati objek di mikroskop tanpa ada petunjuk dimulai dari perbesaran berapa. Tentu, keterampilan mengamati,

menginterpretasi data mengklasifikasi dan keterampilan proses peserta didik lainnya tidak terlatih dengan baik. Pada LKPD ini juga terdapat perintah yang meminta peserta didik untuk membandingkan gambar sel yang ada di buku cetak dengan sel yang diamati di mikroskop kemudian menggambar hasil pengamatan. Seperti yang kita tahu jika gambar yang ada di buku tidak representatif jika dijadikan sebagai pembandingan dengan objek nyata, oleh karena itu pada LKPD 3 ini peserta didik juga mengalami kesulitan untuk mengkonstruksi pengetahuan dengan efektif.

Pada LKPD 4 peserta didik diminta untuk mengamati objek di mikroskop lalu mengamati perbedaan sel hewan dan tumbuhan, pada LKPD ini peserta didik juga diminta untuk mengamati perbedaan sel hidup dan mati. Walaupun pada LKPD 4 terdapat petunjuk melakukan pengamatan dari perbesaran lemah menuju perbesaran kuat, namun keseluruhan prosedur tidak sistematis. Tidak ada prosedur yang jelas terkait cara pembuatan preparat sel hewan dan sel tumbuhan dengan detail. Akibatnya objek yang akan diamati tidak dapat membantu peserta didik dalam mengklaim pengetahuannya. Selain itu objek pengamatan untuk mengamati sel mati dan sel hidup yang diminta di LKPD ini juga tidak representatif.

Pada LKPD 5 Peserta didik mengamati objek di mikroskop dengan instruksi dimulai dari perbesaran lemah hingga kuat perbedaan sel hewan dan tumbuhan kemudian menggambar hasil pengamatan. Sesuai dengan hasil analisis kelayakan, LKPD ini dapat disimpulkan cukup baik, karena sebagian telah menuntun peserta didik untuk melakukan praktikum dengan baik, walau ada beberapa prosedur dan keterangan alat dan bahan yang kurang lengkap.

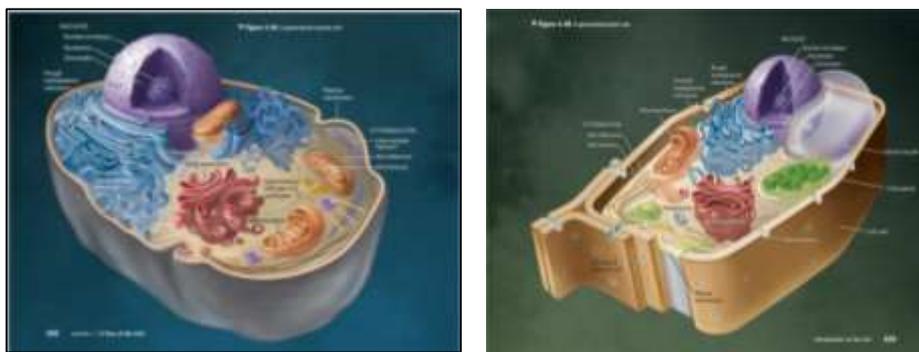
## Hasil Rekonstruksi Lembar Kerja Peserta Didik

### Lembar Kerja Peserta Didik 4.1

#### Bagaimana Menentukan Perbedaan Struktur Sel Tumbuhan dan Sel Hewan?

##### 1.1 Dasar Teori

Sel merupakan unit struktural dan fungsional pembangun tubuh makhluk hidup, karena terdiri dari komponen-komponen penting yang saling berkesinambungan untuk menjalankan fungsinya. Jenis sel berdasarkan keberadaan nukleus terdiri dari sel prokariotik (tidak memiliki nukleus) dan sel eukariotik (memiliki nukleus). Pada praktikum kali ini, untuk mempelajari struktur sel secara umum, sel hewan dapat diwakili pengamatannya melalui sel epitel pada mukosa pipi manusia. Sedangkan sel tumbuhan direpresentasikan melalui pengamatan sel bawang merah. Adapun komponen penting dari sel meliputi dinding sel, sitoplasma, inti sel, dan organel-organel penyusun sel. Organel sel bisa dilakukan pengamatan dengan menggunakan mikroskop elektron. Sehingga untuk praktikum kali ini struktur sel yang diamati adalah dinding sel, membran sel, dan inti sel. Kemudian, yang perlu ditekankan bahwa sel hewan memiliki struktur berbeda dengan sel tumbuhan. Sehingga perbedaan yang dapat dibandingkan. Sebagai pengetahuan dasar, perhatikan Gambar 1. Berikut ini.



Gambar 1. Sel Hewan dan Sel Tumbuhan (Sumber : Campbell, 2021)

## 2.1 Tujuan Praktikum

### 2.1.1 Membuat preparasi sel tumbuhan dan hewan

2.1.2 Mengamati perbedaan struktur sel hewan dan sel tumbuhan

2.1.3 Membuat preparasi sel hidup dan sel mati

2.1.4 Mengamati perbedaan sel yang hidup dengan sel mati

### 3.1 Alat dan Bahan

#### Alat

Mikroskop	1 Buah
Kaca Benda	1 Buah
Kaca Penutup	2 Buah
Pipet Tetes	2 Buah
Cutter/ Silet	1 Buah
Cotton Bud	1 Buah
Gelas Beker	1 Buah
Pinset	1 Buah

#### Bahan

Umbi Bawang Merah	Secukupnya
Sel Epitel Pipi	Secukupnya
Metilen Blue	Secukupnya
Alkohol 70%	Secukupnya
Tisu	Secukupnya

### 4.1 Prosedur Kerja

#### 4.1.1 Praktikum Struktur Sel Tumbuhan

- 1) Persiapkan seluruh alat dan bahan yang diperlukan
- 2) Mengatur posisi mikroskop di tempat yang kokoh (tidak goyang)
- 3) Mengatur pencahayaan, agar objek terlihat jelas pada mikroskop
- 4) Kaca gelas dibersihkan dengan alkohol kemudian dikeringkan dengan tisu
- 5) Kupas umbi bawang merah. Buka satu lapisan lalu tarik selaput tipis yang melekat pada bagian dalam lapisan tersebut menggunakan pinset.
- 6) Letakkan sampel di gelas objek
- 7) Teteskan metilen blue, biarkan selamat 15 detik.
- 8) Tutup gelas objek menggunakan gelas penutup dengan hati-hati, jangan sampai ada gelembung udara
- 9) Amati preparat dengan mikroskop, mulai dari perbesaran rendah hingga tinggi
- 10) Tentukan mana yang merupakan satu buah sel pada pengamatan tersebut
- 11) Ambil gambar hasil pengamatan menggunakan kamera (gadget), selanjutnya gambar tersebut dicetak dan diberi keterangan bagian apa saja yang yang bisa diamati
- 12) Isilah tabel hasil pengamatan serta beri keterangan fungsi struktur pada setiap gambar

#### 4.1.2 Praktikum Struktur Sel Hewan

- 1) Persiapkan seluruh alat dan bahan yang diperlukan
- 2) Mengatur posisi mikroskop cahaya di tempat yang kokoh (tidak goyang)
- 3) Mengatur pencahayaan, agar objek terlihat jelas pada mikroskop
- 4) Kaca gelas dibersihkan dengan alkohol dan dilap dengan tisu
- 5) Bersihkan cotton bud menggunakan alkohol, biarkan kering
- 6) Gunakan cotton bud untuk mengorek bagian dalam pipi secara hati-hati (usap perlahan hingga didapat lendir di dinding mulut “Jangan dikorek dengan keras”)
- 7) Tempatkan hasil korekan tersebut pada kaca objek yang sebelumnya telah dibersihkan dengan alkohol

- 8) Teteskan metilen blue, biarkan selamat 15 detik
- 9) Tutuplah kaca objek secara perlahan dengan menggunakan kaca penutup. Usahakan tidak ada gelembung udara pada preparat sel yang telah dibuat tersebut
- 10) Amatilah preparat di bawah mikroskop, mulailah melakukan pengamatan dari perbesaran terendah ke yang lebih tinggi
- 11) Tentukan mana yang merupakan satu buah sel pada pengamatan tersebut
- 12) Ambil gambar hasil pengamatan menggunakan kamera (gadget) Selanjutnya gambar tersebut dicetak dan diberi keterangan, bagian apa saja yang yang bisa diamati

### 5.1 Hasil Pengamatan

**Tabel 3. Perbedaan Hasil Pengamatan Sel Tumbuhan dan Sel Hewan**

No.	Gambar Pengamatan		Bagian yang Terlihat	Keterangan
	Sel Hewan	Sel Tumbuhan		
	Nama Objek: (M= 4X10)	Nama Objek: (M= 4X10)		
	Nama Objek: (M= 10X10)	Nama Objek: (M= 10X10)		
	Nama Objek: (M= 40X10)	Nama Objek: (M= 40X10)		

### 6.1 Pertanyaan

- 1) Apa saja struktur yang ditemukan pada pengamatan sel tumbuhan?  
 Jawab:.....  
 .....
- 2) Struktur yang dapat ditemukan pada pengamatan sel hewan adalah ...  
 Jawab:.....  
 .....
- 3) Setelah mengamati preparat sel tumbuhan dan hewan yang dibuat, bandingkanlah bagian apa yang dapat kamu temukan dan tidak kamu temukan di antara keduanya? Jelaskan alasannya!  
 Jawab:.....  
 .....
- 4) Berdasarkan prosedur kerja yang dilakukan, jelaskan guna kegiatan pewarnaan pada pembuatan preparat sel tumbuhan dan hewan!  
 Jawab:.....  
 .....
- 5) Jelaskan lah Objek/ Fenomena yang ditemukan pada pengamatan sel hewan dan sel hewan!  
 Jawab:.....  
 .....
- 6) Berikan Kesimpulan terkait perbedaan antara sel hewan dan tumbuhan?  
 Jawab:.....  
 .....

### 7.1 Kesimpulan

Diskusikanlah! apa saja fakta terkait sel yang dapat kamu simpulkan terhadap hasil pengamatan yang telah dilakukan?

Jawab:.....  
.....

### Uji Coba Setelah Direkonstruksi

Tujuan kegiatan uji coba LKPD setelah direkonstruksi adalah, untuk memastikan apakah seluruh komponen LKPD yang diperbaharui mampu mengatasi kekurangan LKPD yang telah ada, dan menuntun peserta didik untuk membangun pengetahuan melalui objek fenomena yang diamati, serta meningkatkan aktivitas *minds on* dan *hands on* yang dimiliki diikuti dengan melatih keterampilan proses sains yang dimiliki oleh peserta didik.

Pada uji coba LKPD yang telah direkonstruksi menekankan peserta didik mampu *memadukan minds on* dan *hands on* dalam mengerjakan setiap prosedur kerja yang telah dibuat. Dimana prosedur kerja secara tersirat terbagi menjadi dua, yakni langkah pembuatan preparat dan pewarnaan yang tepat baik untuk sel hewan maupun tumbuhan, serta prosedur yang lebih efisien dalam melakukan pengamatan dengan menggunakan mikroskop. Selain itu pemilihan alat dan bahan juga merupakan salah satu faktor penentu dalam keberhasilan praktikum yang akan dilaksanakan. Serta hal yang harus diperhatikan lainnya adalah kebersihan selama melakukan pengamatan, maka dari itu dibutuhkan alkohol untuk membersihkan preparat sebelum meletakkan objek pengamatan di gelas objek. Hal ini bertujuan untuk menghindari kotoran yang akan mengganggu proses observasi, terlebih pada pengamatan sel hewan berupa mukosa yang memiliki sel yang kecil dan butuh ketelitian untuk diamati. Adapun dokumentasi uji coba praktikum hasil rekonstruksi dijelaskan pada tabel 3 di bawah ini.

**Tabel 4. Dokumentasi Uji Coba LKPD hasil rekonstruksi**

---

#### Pelaksanaan LKPD Hasil Rekonstruksi / Dokumentasi

---

Mempersiapkan alat-alat dan bahan-bahan yang dibutuhkan (bahan sampel : umbi bawang merah dan sel epitel pada mukosa pipi)



(a) metilen blue      (b) gelas objek      (c) gelas penutup      (d) alkohol 70%



(a) mikroskop      (b) pinset      (c) silet      (d) cotton bud

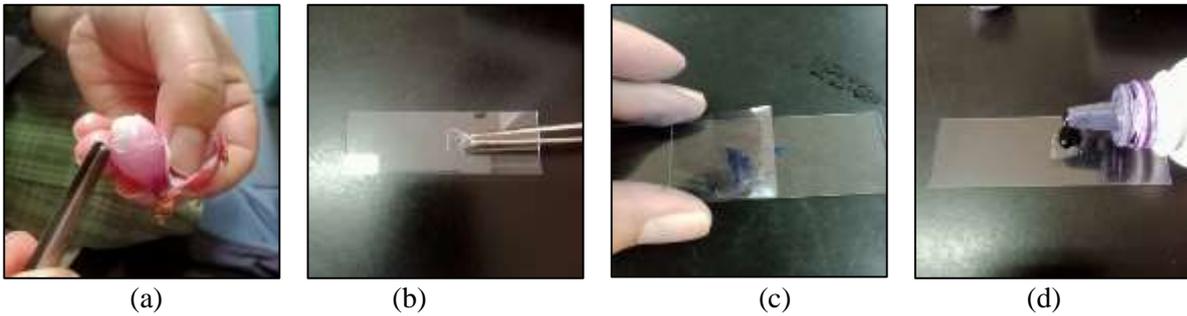
---

#### Dokumentasi Prosedur Kerja

---

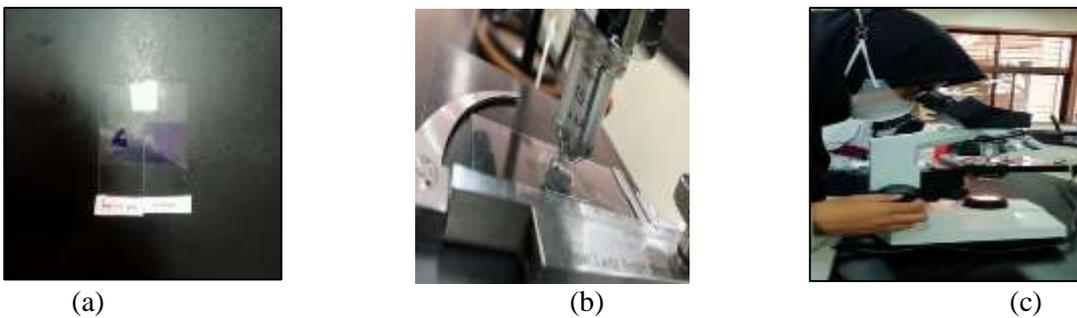
1. Pembuatan preparat :
    - (a) pengambilan sampel (selaput tipis pada umbi bawang menggunakan pinset);
    - (b) peletakan sampel pada gelas objek;
    - (c) penggunaan gelas penutup
-

(d) pewarnaan preparat dengan metilen blue



2. Pengamatan preparat dengan menggunakan mikroskop :

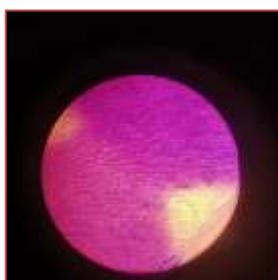
- (a) preparat sel tumbuhan (selaput epidermis umbi bawang merah) dan sel hewan (sel epitel mukosa pipi)
- (b) pengaturan posisi preparat di meja mikroskop
- (c) pengamatan objek menggunakan mikroskop dengan teliti, dimulai dari perbesaran lemah hingga kuat



Dokumentasi hasil pengamatan

Hasil pengamatan sel

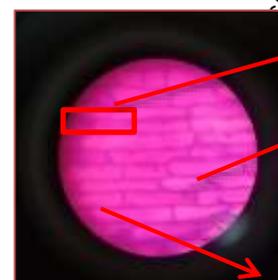
(a) Sel epidermis bawang



M= 4 X 10



M= 10 X 10



M= 40 X 10

Sel  
 Sitoplasma  
 Nukleus  
 Dinding Sel

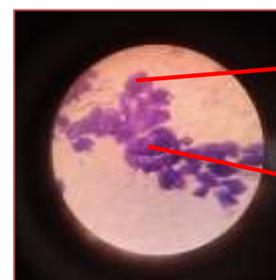
Sel epidermis bawang



M= 4 X 10



M= 10 X 10



M= 40 X 10

Sitoplasma  
 Nukleus

Tabel 3. di atas merupakan rangkaian hasil uji coba dari LKPD rekonstruksi yang dilaksanakan di Laboratorium Fisiologi Hewan, FPMIPA, UPI. Setiap komponen dalam LKPD dipertimbangkan untuk efektivitas dalam keberhasilan praktikum. Hal ini bertujuan melatih keterampilan proses peserta didik. Menurut Meishanti (2020) kegiatan praktikum akan menjadi sebuah metode belajar yang lebih efisien dalam melatih keterampilan proses sains peserta didik untuk melakukan pengamatan dan juga sebagai sarana meningkatkan keterampilan menggunakan alat dan bahan. Mengingat praktikum yang baik, adalah kegiatan yang mampu membekali peserta didik memiliki keterampilan proses sains dengan tujuan akhir untuk menyiapkan mereka terampil dan cakap dalam hidup (Lathifah dkk, 2022).

Pada penelitian ini prosedur uji coba LKPD hasil rekonstruksi yang menuntut keterampilan peserta didik dalam melakukan langkah kerja diantaranya sebagai berikut; (1) kegiatan pengambilan sampel sel epidermis bawang , dengan cara mengambil selaput tipis yang terdapat antara lapisan umbi bawang menggunakan pinset. Sampel yang didapatkan akan lebih representatif tanpa harus membuat sayatan dengan cara mengiris dengan pisau, hal ini bertujuan untuk menghindari pengamatan sel secara bertumpuk di bawah mikroskop. Mengingat mayoritas kelemahan praktikum struktur sel ini adalah kesalahan peserta didik dalam membuat sayatan epidermis bawang merah yang terlalu tebal. (2) Kegiatan pengambilan sampel mukosa, peserta didik sering tidak berhasil mendapatkan objek yang diharapkan. Untuk pengambilan sel mukosa pipi, lebih efektif dengan menggunakan *cotton bud*, lalu mengolesnya pada preparat secara perlahan. Hal ini bertujuan untuk menghindari kerusakan sel yang akan diamati. Oleh karena itu, dalam pembuatan preparat, prosedur pewarnaan serta pengamatan baik pada sel hewan maupun sel tumbuhan harus sesuai dengan petunjuk LKPD rekonstruksi, sehingga objek/fenomena akan lebih mudah diperoleh. Praktikum yang baik adalah kegiatan yang mampu melatih peserta didik untuk meningkatkan keterampilan dan sikap ilmiah yang dimiliki (Agustina et al. 2021).

Adapun fokus keterampilan proses sains yang dilatih pada LKPD rekonstruksi ini yakni teknik pengamatan menggunakan mikroskop yang dimulai dengan perbesaran rendah hingga tinggi; membaca dan memahami hasil pengamatan (*merecord data*); mengklasifikasi; interpretasi dan lain sebagainya. Hal ini sejalan dengan keterkaitan praktikum dengan keterampilan proses sains menurut Putri dkk, (2022) bahwa melalui kegiatan praktikum lah yang mampu menstimulasi peserta didik tidak hanya membangun pemahaman akan teori namun juga melatih peserta didik dalam meningkatkan keterampilan proses sains yang dimiliki seperti kemampuan mengamati, menganalisis serta kemampuan dalam mengolah informasi berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan.

Pada gambar hasil pengamatan sel tumbuhan dan sel hewan di tabel 3, praktikan mampu mengklasifikasi dan menginterpretasikan perbandingan tiga gambar sel tumbuhan dan hewan yang didapat, berdasarkan pengamatan mikroskop melalui perbesaran rendah yakni 4X10 hingga perbesaran 40X100, sehingga peserta didik mendapatkan data mengenai struktur apa saja yang terdapat pada sel hewan dan sel tumbuhan. Adapun kesimpulan hasil pengamatan sel hewan dan tumbuhan bahwa pada sel hewan struktur sel yang teramati adalah bagian nukleus dan sitoplasma, sedangkan sel tumbuhan terdapat dinding sel, nukleus dan sitoplasma. Selanjutnya peserta didik mampu menemukan objek/ fenomena yang ada terkait isi sel dan perbedaan antara kedua jenis sel. Dengan demikian LKPD hasil rekonstruksi efektif untuk melatih keterampilan proses sains praktikan. Melalui praktikum sel ini peserta didik akan mendapatkan pengalaman secara langsung bagaimana proses mengamati sel menggunakan mikroskop. Oleh karena itu, petunjuk praktikum berupa LKPD haruslah mampu meningkatkan keterampilan proses peserta didik, karena praktikum ini merupakan pondasi bagi peserta didik agar terlatih dalam melakukan pengamatan lanjutan (jaringan) (Angreani, Supriatno, dan Anggraeni 2020).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa berdasarkan analisis kelayakan LKPD menggunakan instrumen aspek struktur dan konstruksi pengetahuan yang mengacu pada Diagram Vee

oleh Novak & Gowin, diantara lima LKPD sampel hanya dua diantaranya yang memiliki kualitas baik. Menunjukkan lebih dari sebagian sampel masih belum mampu membantu peserta didik dalam mengkonstruksi pengetahuannya. Oleh karena itu, untuk mengatasi kekurangan yang terdapat pada LKPD yang telah ada, dalam penelitian ini terdapat rekonstruksi LKPD dengan mengimplementasikan keterampilan proses sains (KPS) serta uji coba kembali dilaksanakan sebagai langkah penyempurnaan, sehingga terwujud tujuan pembelajaran yang diharapkan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti menyadari dalam penulisan artikel ilmiah ini masih terdapat kekurangan, untuk itu diharapkan kritik dan saran yang membangun untuk dapat menyempurnakannya. Ucapan terimakasih peneliti tujukan pada dosen pengampu mata kuliah Pengembangan Kegiatan Laboratorium, Dr. Bambang Supriatno, peneliti-peneliti sebelumnya yang telah membantu kelengkapan kajian pustaka penelitian ini dan semua pihak yang terkait dengan penelitian ini. Akhir kata, penelliti mengucapkan terima kasih dan semoga artikel ilmiah ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abrahams, Ian, dan Robin Millar. 2008. "Does practical work really work? A study of the effectiveness of practical work as a teaching and learning method in school science." *International Journal of Science Education* 30(14): 1945–69.
- Agustina, Putri et al. 2021. "Analysis science process skills and scientific attitudes of xi grade students of senior high school in biological practice." *Edusains* 13(1): 1–7.
- Agustini, Ariani, Adnan Adnan, dan Arifah Novia Arifin. 2022. "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik Berbasis Keterampilan Proses Sains Materi Sel Kelas XI SMA." *Biology Teaching and Learning* 5(1): 7–19.
- Angreani, Anggi, Bambang Supriatno, dan Sri Anggraeni. 2020. "Analisis, Uji Coba dan Rekontruksi Kegiatan Praktikum Melalui Lembar Kerja Peserta Didik Struktur dan Fungsi Sel." *Biodik* 6(3): 242–55.
- Astika, Eka, Sri Anggraeni, dan Bambang Supriatno. 2020. "Analisis Komponen Penyusun Desain Kegiatan Laboratorium Enzim Katalase." *Biodik* 6(3): 336–51.
- Capah, Julaini, dan Sa' diatul Fuadiyah. 2021. "Analisis Kualitas Lembar Kerja Praktikum pada Materi Sel Menggunakan Diagram Vee." *Journal for Lesson and Learning Studies* 4(2): 238–45.
- Erwinsyah, R, R Riandi, dan M Nurjhani. 2016. "Relevansi Praktikum Dan Perkuliahan Teori Pada Mata Kuliah Genetika." *Prosiding Seminar Biologi* 13(1): 546–53.  
<http://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/prosbio/article/view/9559>.
- Frederick-Jonah, T. M., dan T. Tobi. 2022. "Areas and causes of students' difficulties in learning the concept of cell in secondary school biology curriculum." *International Journal of Advanced Academic Research* 8(3): 16–27.
- Guswita, Serly, Bambang Sri Anggoro, Nukhbatul Bidayati Haka, dan Akbar Handoko. 2018. "Analisis Keterampilan Proses Sains Dan Sikap Ilmiah Peserta Didik Kelas XI Mata Pelajaran Biologi Di SMA Al-Azhar 3 Bandar Lampung." *Biosfer: Jurnal Tadris Biologi* 9(2): 249–58.
- Lathifah, Nuraida, Sri Anggraeni, dan Bambang Supriatno. 1984. "Analisis dan rekonstruksi desain kegiatan laboratorium pada materi pencemaran lingkungan tingkat sma." 0417(1).
- Meishanti, Ospa Pea Yunita. 2020. "Analisis Keterlaksanaan Praktikum Biologi Terhadap Hasil Belajar Psikomotor Peserta Didik Kelas Xi Ipa Di Ma Al Ihsan Tembelang Jombang." *Eduscope: Jurnal Pendidikan, Pembelajaran, dan Teknologi* 6(1): 24–31.
- Novak, Joseph D., dan D. Bob Gowin. 2006. *Learning How to Learn*. USA: Cambridge University press.

- 1506 *Analisis, Uji Coba, dan Rekonstruksi Lembar Kerja Peserta Didik pada Materi Sel untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains – Diana Yusni, Bambang Supriatno*  
DOI: <https://doi.org/10.31004/basicedu.v7i3.5340>
- Nurpratiwi, Susanto Fitriani, Sri Anggraeni, dan Bambang Supriatno. 2020. “Analisis dan Rekonstruksi Komponen Lembar Kerja Peserta Didik Pada Praktikum Tulang (Analysis and Reconstruction of the Components of Student Worksheets on Bone Practicum).” *Biodik* 6(2): 372–83.
- Putri, Adelia Aryani et al. 2022. “Analisis dan Rekonstruksi Kegiatan Laboratorium Alternatif: Meningkatkan Keterampilan Literasi Kuantitatif melalui Praktikum Ingenhousz.” *Jurnal Basicedu* 6(4): 7396–7407.
- Putri, Azza Nuzullah, dan Erda Muhartati. 2019. “Keterampilan Proses Sains Awal Mahasiswa Pendidikan Biologi Pada Matakuliah Biologi Umum.” *Pedagogi Hayati* 2(2): 1–5.
- Putri, Restu Yudistira, Sudarti Sudarti, dan Trapsilo Prihandono. 2022. “Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa dalam Pembelajaran Rangkaian Seri Paralel Menggunakan Metode Praktikum.” *Edumaspul: Jurnal Pendidikan* 6(1): 497–502.
- Qodri, Dyah Nurul, dan Sa’ diatul Fuadiyah. 2022. “Kualitas Lembar Kerja Praktikum Pada Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan Menggunakan Diagram Vee.” *Journal for Lesson and Learning Studies* 5(1): 54–60.
- Rahmah, Nur et al. 2020. “Faktor Dan Solusi Terhadap Kendala Praktikum Biologi Di Sekolah Menengah Atas.” *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Keguruan dan Ilmu Pendidikan* 5(4): 84–95.
- Rima, Rima, Achmad Munandar, dan Sri Anggraeni. 2020. “Pengembangan kegiatan praktikum pemodelan efek rumah kaca untuk siswa SMA pada materi perubahan lingkungan.” *Assimilation: Indonesian Journal of Biology Education* 3(1): 34–38.
- Santiani et al. 2019. “Supervisi Tiga Tahap Penggunaan Laboratorium IPA Strategi Praktikum Bersama Dosen, Guru dan Siswa.” *Prosiding Seminar*  
<https://proceeding.unnes.ac.id/index.php/snpasca/article/view/373%0Ahttps://proceeding.unnes.ac.id/index.php/snpasca/article/download/373/224>.
- Siregar, Najihah Fakhirah, Ratih Nur Sholihah, Bambang Supriatno, dan Sri Anggraeni. 2022. “Analisis dan Rekonstruksi Desain Kegiatan Laboratorium Alternatif Bermuatan Literasi Kuantitatif pada Praktikum Fotosintesis Ingenhousz.” *Jurnal Basicedu* 6(4): 7532–43.
- Taharu, F dan La Aba. 2021. “Analysis of Biology Practicum Implementation in South Buton Regency.” *SSRN Electronic Journal*.