



Biodik: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi
ISSN 2580-0922 (*online*), ISSN 2460-2612 (*print*)
Volume 10, Nomor 03, Tahun 2024, Hal. 336-346
Available online at:
<https://online-journal.unja.ac.id/biodik>



Research Article



Analisis dan Rekonstruksi Desain Kegiatan Laboratorium Keanekaragaman MakhluK Hidup

(*Analysis and Reconstruction of The Design of Living Creature Diversity Laboratory Activities*)

Mia Angriana Juniarti, Bambang Supriatno, & Amprasto*

Program Studi Pendidikan Biologi,
Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia
Jalan Dr. Setiabudi No.229, Isola, Kec. Sukasari, Kota Bandung, Jawa Barat 40154

*Corresponding author : amprasto@upi.edu

Informasi Artikel	ABSTRACT
Submit: 30 – 05 – 2024 Diterima: 24 – 08 – 2024 Dipublikasikan: 06 – 09 – 2024	<p><i>Lab activities can guide students in constructing knowledge through a process of operational steps. However, most laboratory activities in the field are not appropriate with the content taught so that students cannot construct factual knowledge into conceptual knowledge, especially in studying the diversity of creatures. The aim of this study is to provide an overview of the quality of existing practicum activities for the diversity of living things to be tested and reconstructed into a design of laboratory activities to support a better learning process. This study uses a qualitative descriptive method with data collection through analysis of practicum activity sheets to determine class X biology practicum activities sheets that lack suitability and analysis of practicum activity design components based on Vee Diagram. Based on the flow of stages in the design of ANCOR-based laboratory activity design (Analysis, Trial, and Reconstruction), alternative laboratory activities design are needed based on the indicators of knowledge construction in the Vee Diagram.</i></p> <p>Key words: <i>Analysis, Reconstruction, Laboratory, Classification of Living Things.</i></p>
Penerbit	ABSTRAK
Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jambi, Jambi- Indonesia	<p>Kegiatan laboratorium dapat membimbing siswa dalam mengonstruksi pengetahuan melalui serangkaian langkah-langkah operasional. Namun, mayoritas kegiatan laboratorium di lapangan tidak sesuai dengan materi yang diajarkan sehingga siswa tidak dapat mengonstruksi pengetahuan faktual menjadi pengetahuan konseptual terutama dalam mempelajari keanekaragaman makhluk. Tujuan dari penelitian ini untuk memberikan gambaran mengenai kualitas kegiatan praktikum keanekaragaman makhluk hidup yang sudah ada untuk kemudian diuji coba dan direkonstruksi kembali menjadi desain kegiatan laboratorium untuk menunjang proses pembelajaran yang lebih baik. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan pengumpulan data melalui analisis lembar kegiatan praktikum untuk menentukan lembar kegiatan praktikum biologi kelas X yang kurang sesuai dan analisis komponen desain kegiatan praktikum berdasarkan Diagram Vee. Berdasarkan alur tahapan dalam perancangan desain kegiatan laboratorium berbasis ANCOR (Analisis, Uji Coba, dan Rekonstruksi), diperlukan alternatif desain kegiatan laboratorium berdasarkan indikator konstruksi pengetahuan dalam Diagram Vee.</p> <p>Kata kunci: Analisis, Rekonstruksi, Laboratorium, Klasifikasi Makhluk Hidup.</p>



This Biodik : Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi is licensed under a [CC BY-NC-SA \(Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan suatu proses yang mengarah pada perubahan dan kemajuan seseorang yang dapat meningkatkan dan memperbaiki peradaban kehidupan manusia secara umum (Rasid, 2018). Indonesia telah menjalankan beberapa kurikulum dalam upaya untuk mencapai tujuan pendidikan yang sesuai dengan amanat pembukaan Undang-Undang Dasar 1945 yaitu mencerdaskan kehidupan bangsa (Khoiri *et al.*, 2020). Rachmawati *et al.*, (2021) menyatakan bahwa pendidikan berperan penting dalam mempersiapkan siswa untuk berpartisipasi aktif dalam proses pengambilan keputusan yang melibatkan aspek sains. Aspek sains merupakan aspek dalam suatu ilmu pengetahuan baik alam maupun sosial yang diperoleh melalui metode ilmiah sehingga suatu teori dapat dibuktikan kebenarannya. Proses pembelajaran sains (*teaching in learning of science*), seharusnya dimulai dengan rasa ingin tahu mendalam dari siswa. Hal ini tentu saja membutuhkan peran guru, terutama dalam merancang pembelajaran biologi yang perlu disesuaikan dengan materi dan siswa sehingga dapat menunjang keberhasilan proses pembelajaran (Abdullah *et al.*, 2022).

Pembelajaran biologi menerapkan metode ilmiah sesuai dengan cakupan materi biologi mengenai sains (Muis *et al.*, 2023). Memahami konsep dalam sains dapat dibuktikan secara efektif melalui metode pembelajaran salah satunya dengan praktikum (Laelasari & Supriatno, 2018; Supriatno, 2018; Indrawati, *et al.*, 2024; Muis *et al.*, 2023). Supriatno (2018), menjelaskan bahwa hakekat praktikum adalah memunculkan adanya interaksi siswa dengan objek dan fenomena nyata yang mengintegrasikan kegiatan *hands-on* dan *minds-on* yang terencana untuk mencapai berbagai tujuan melalui kegiatan laboratorium. Kegiatan laboratorium merupakan serangkaian langkah-langkah operasional yang dapat membimbing siswa dalam menjalankan kegiatan di laboratorium untuk memunculkan objek dan fenomena nyata sehingga siswa dapat mengonstruksi pengetahuan melalui praktikum (Indrawati *et al.*, 2024). Novak & Gowin, (1984) menyatakan bahwa konstruksi pengetahuan dimulai dengan observasi terhadap objek dan atau fenomena. Proses konstruksi pengetahuan dimulai dengan mencoba mencari hubungan antara fakta yang ada dengan pengetahuan yang sudah dimiliki (*prior knowledge*). Hakekat konstruksi pengetahuan dasarnya terdapat pada aktivitas nalar (*minds-on*), berupa interaksi kognitif antara domain nyata yang diwakili oleh data faktual dengan domain pikiran (*prior knowledge*) sehingga memungkinkan terjadinya konstruksi pengetahuan baru (Supriatno, 2018).

Namun, banyak ditemukan kegiatan laboratorium di lapangan yang tidak sesuai sehingga siswa tidak dapat mengonstruksi pengetahuan yang siswa dapatkan (Supriatno, 2018). Mayoritas kegiatan laboratorium juga tidak memberikan instruksi kepada siswa untuk bagaimana langkah yang jelas dalam mencatat fenomena sehingga siswa tidak dapat menginterpretasi dengan baik hasil dari kegiatan praktikum yang siswa temui, dan akan mengakibatkan siswa tidak dapat mengonstruksi dengan baik pengetahuan yang didapatkan dari objek dan fenomena yang siswa temui (Qishti & Supriatno, 2023). Kegiatan laboratorium materi biologi keanekaragaman makhluk hidup pada kurikulum merdeka memiliki capaian pembelajaran pada akhir fase E, siswa diharapkan memiliki kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan isu lokal, nasional, atau global yang berkaitan dengan keanekaragaman makhluk hidup (Usman *et al.*, 2023). Materi keanekaragaman hayati yang terintegrasi dalam topik keanekaragaman makhluk hidup, interaksi, dan peranannya dalam buku IPA kelas X Kemendikbud

(2021), memiliki konsep yang cukup luas dan tingkatan kesulitan materi yang cukup tinggi (Novita *et al.*, 2022).

Maka dari itu, meningkatkan kegiatan laboratorium sekolah berarti meningkatkan kualitas efektivitas dalam proses pembelajaran (Amuda, 2019). Pengembangan kegiatan laboratorium sekolah tidak hanya mengarahkan siswa tetapi justru lebih mengarahkan calon pendidik dan guru kepada pola pikir dan pengetahuan yang lebih tinggi dalam mentransfer pengetahuan ke dalam rancangan Desain Kegiatan Laboratorium (DKL) yang dapat diterapkan di sekolah (Laelasari & Supriatno, 2023; Maftuhah & Supriatno, 2023; Qishti & Supriatno, 2023). DKL dapat diterapkan ke dalam bentuk Latihan Kerja Siswa (LKS), atau Latihan Kerja Peserta Didik (LKPD), atau terintegrasi ke dalam buku pelajaran siswa (Indrawati *et al.*, 2024). Laelasari & Supriatno (2018), menyatakan bahwa elemen utama dalam perancangan desain kegiatan laboratorium meliputi tujuan yang mengarah untuk meningkatkan efektivitas dalam proses pembelajaran, prosedur (langkah-langkah operasional) mengarahkan siswa kepada pemahaman, dan unsur pertanyaan yang memberikan pengetahuan. Pengetahuan yang diharapkan dapat dicapai oleh siswa adalah pengetahuan konseptual yang merupakan proses abstraksi mental, terjadi proses *minds-on* yang merupakan proses bertingkat (*berjenjang/scaffolding*) dari suatu objek dan fenomena nyata yang merupakan pengetahuan faktual untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (Supriatno, 2018).

Berdasarkan identifikasi masalah dan potensi pengembangan dari penelitian terdahulu, diperlukan analisis dan rekonstruksi desain kegiatan laboratorium (DKL) yang dapat digunakan sebagai penuntun praktikum yang baik. Desain kegiatan laboratorium yang dikembangkan tidak hanya berfokus pada peningkatan aspek kognitif saja, tetapi juga keterampilan dan sikap siswa. Pengembangan desain kegiatan laboratorium juga perlu disesuaikan dengan tuntutan perkembangan zaman dan disesuaikan dengan kurikulum yang berlaku. Penelitian ini perlu dilakukan guna menjadi rekomendasi desain kegiatan laboratorium yang baik dan selaras dengan konstruksi pengetahuan berdasarkan Diagram Vee. Tujuan dari penelitian ini untuk memberikan gambaran mengenai kualitas kegiatan praktikum keanekaragaman makhluk hidup yang sudah ada untuk kemudian diuji coba dan direkonstruksi kembali menjadi desain kegiatan laboratorium untuk menunjang proses pembelajaran yang lebih baik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif untuk menggambarkan fenomena yang ditemukan dalam penelitian yang bertujuan memberikan ringkasan komprehensif tentang suatu peristiwa (Sugiyono, 2022). Alasan utama peneliti menggunakan metode deskriptif kualitatif adalah untuk memberikan gambaran mengenai rekonstruksi rancangan Desain Kegiatan Laboratorium (DKL) yang didapatkan dari serangkaian tahapan yang dilakukan mulai dari analisis dan uji coba. Penelitian dilakukan di Universitas Pendidikan Indonesia tepatnya di FPMIPA UPI selama kurang lebih satu semester Februari-Mei 2024. Populasi dari penelitian ini ialah lembar kerja siswa atau lembar kegiatan praktikum materi biologi pada seluruh buku pedoman sains siswa kelas X di Indonesia. Sampel penelitian ialah lembar kegiatan praktikum keanekaragaman makhluk hidup yang terintegrasi dalam buku IPA kelas X Kemendikbud (2021), kurikulum merdeka. Jenis teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *nonprobability sampling* dengan teknik *purposive sampling*. Ketentuan teknik tersebut didasarkan pada tujuan penelitian ialah untuk memberikan gambaran mengenai kualitas DKL materi biologi yang sudah ada untuk kemudian diuji coba dan direkonstruksi kembali.

Pengumpulan data yang digunakan adalah analisis lembar kerja siswa atau lembar kegiatan praktikum pada seluruh buku pedoman sains siswa kelas X di Indonesia untuk menentukan lembar kegiatan praktikum materi biologi yang kurang sesuai sehingga siswa belum mampu mengonstruksi pengetahuan faktual menjadi pengetahuan konseptual. Setelah menentukan lembar kegiatan praktikum materi biologi selanjutnya dilakukan analisis komponen desain kegiatan laboratorium atau lembar kegiatan praktikum yang sudah ditentukan yaitu lembar kegiatan praktikum materi keanekaragaman makhluk hidup yang kemudian dianalisis berdasarkan Diagram Vee. Instrumen penelitian ini yaitu instrumen penilaian desain kegiatan laboratorium berpedoman pada penilaian desain kegiatan laboratorium berdasarkan Novak & Gowin, (1984) dengan menggunakan indikator konstruksi pengetahuan siswa dalam Diagram Vee meliputi: (1) *fokus question*; (2) *object/event*; (3) *theory/principle/concept*, (4) *record/transformation*, dan (5) *knowledge claim* yang digunakan untuk menilai desain kegiatan laboratorium biologi materi keanekaragaman makhluk hidup yang sudah ada dan DKL hasil rekonstruksi. Kisi-kisi instrumen analisis desain kegiatan laboratorium dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kisi-Kisi Instrumen Analisis Desain Kegiatan Laboratorium

Indikator Konstruksi Pengetahuan	Keterangan
<i>Focus question</i>	Untuk mengetahui skor pada pertanyaan fokus, dapat melihat komponen judul praktikum, tujuan praktikum, atau rumusan masalah
<i>Object/event</i>	Untuk melihat apabila ada fakta yang muncul, dapat disesuaikan dengan pertanyaan fokus yang dapat dianalisis dari hasil uji coba
<i>Theory/principle/ concept</i>	Untuk melihat teori, prinsip, dan konsep yang muncul, dapat dianalisis dari dasar teori yang menyertai atau tersirat dalam praktikum, dari hasil uji coba
<i>Record/transformation</i>	Untuk melihat catatan/transmansi yang muncul, dapat dianalisis berdasarkan arahan untuk melakukan pencatatan pada prosedur praktikum atau lebih mendalam melakukan perubahan bentuk data atau yang disebut dengan transmansi data
<i>Knowledge claim</i>	Untuk melihat <i>knowledge claim</i> yang muncul, dapat dianalisis dari adanya arahan untuk menyimpulkan atau dari pertanyaan penuntun

Sumber: Berpedoman pada Novak & Gowin (1984)

Data yang telah diperoleh dalam menganalisis kelengkapan item desain kegiatan laboratorium berdasarkan indikator dari konstruksi pengetahuan dalam Diagram Vee (Tabel 1), yang telah disesuaikan dengan rubrik skoring Diagram Vee oleh Novak & Gowin, (1984) kemudian dianalisis secara deskriptif kualitatif. Analisis deskriptif kualitatif didasari oleh inkuiri naturalistik yang digunakan hanya terbatas untuk menggambarkan data sampel tanpa melakukan analisa pengembangan teori dan kesimpulan yang dapat digeneralisasikan (Hall & Liebenberg, 2024). Kategorisasi interpretasi nilai untuk memberikan pengetahuan dasar mengenai kategori desain kegiatan laboratorium dari hasil persentase skor dengan menggunakan lima kategori yang diadaptasi dari Arikunto (2016), dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kategorisasi Desain Kegiatan Laboratorium

Skala (%)	Kategori
80 – 100	Sangat baik
70 – 79	Baik
60 – 69	Sedang
50 – 59	Rendah
0 – 49	Sangat rendah

Sumber: Adaptasi dari Arikunto (2016)

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Tahapan rekonstruksi kembali Desain Kegiatan Laboratorium (DKL) dilakukan berdasarkan pada ANCOR (Analisis, Uji Coba, dan Rekonstruksi) (Supriatno dalam Hamidah & Supriatno, 2023). Proses rekonstruksi kembali DKL melalui beberapa tahapan yaitu sebagai berikut.

Analisis Desain Kegiatan Laboratorium yang Ditemukan

Tahapan analisis diawali dengan penilaian desain kegiatan laboratorium menggunakan instrumen analisis desain kegiatan laboratorium berdasarkan indikator konstruksi pengetahuan dalam Diagram Vee oleh Novak & Gowin, (1984:71) yang telah disesuaikan dengan rubrik skoring Diagram Vee untuk dapat memetakan kegiatan praktikum serta menganalisis kelemahan dari kegiatan tersebut. Hasil analisis penilaian desain kegiatan laboratorium keanekaragaman makhluk hidup dapat dilihat pada Tabel 3, yang kemudian hasil penilaian desain kegiatan laboratorium akan diinterpretasikan untuk memberikan pengetahuan dasar mengenai kategori desain kegiatan laboratorium dari hasil persentase skor dengan menggunakan lima kategori yang diadaptasi dari Arikunto (2016) pada Tabel 2.

Tabel 3. Hasil Analisis Penilaian Desain Kegiatan Laboratorium yang Ditemukan

Indikator	Skor	Skor Maksimal	Keterangan	%
<i>Focus question</i>	1	3	<i>Focus question</i> teridentifikasi tetapi tidak memandu perolehan <i>event/konsep</i>	
<i>Object/event</i>	2	3	<i>Object/event</i> utama teridentifikasi dan konsisten dengan <i>focus question</i>	
<i>Theory/principle/ concept</i>	0	4	Tidak ada konsep yang teridentifikasi	
<i>Record/ transformations</i>	2	4	Salah satu (<i>record/transformatasi</i>) teridentifikasi dan konsisten dengan <i>focus question/event</i>	
<i>Knowledge claim</i>	1	4	Knowledge claim tidak berhubungan dengan konsep, prinsip, dan teori	
Total	6	18	Persentase Total Skor	33

Hasil analisis penilaian desain kegiatan laboratorium Tabel 3, menggambarkan desain kegiatan laboratorium materi keanekaragaman makhluk hidup yang terintegrasi dalam buku IPA kelas X memperoleh total skor 6 dengan persentase 33%, dengan kategori sangat rendah. Hal ini dapat dilihat dari analisis setiap indikator konstruksi pengetahuan Diagram Vee. Indikator *foqus question* teridentifikasi tetapi tidak memandu perolehan *object* dan *event*. *Foqus question* yang teridentifikasi hanya pada judul atau tujuan praktikum yang mengandung konseptual keanekaragaman hayati, tetapi tidak memandu siswa untuk memperoleh konsep atau fenomena karena tidak memperkuat objek atau fenomena sebenarnya yang akan diamati yakni tentang pengelompokan makhluk hidup. Maka pada indikator ini, DKL memperoleh skor 1. Indikator *object/event* utama teridentifikasi dan konsisten dengan pertanyaan fokus karena pada desain kegiatan laboratorium yang dianalisis pertanyaan fokus teridentifikasi pada judul atau tujuan praktikum tetapi hanya mengandung objek dan fenomena utama yaitu keanekaragaman hayati. Oleh karena itu, pada indikator ini DKL memperoleh skor 2.

Indikator *theory/principle/concept*, tidak ada konsep yang teridentifikasi dalam aktivitas kegiatan praktikum. Maka pada indikator ini DKL memperoleh skor 0. Indikator *record/transformation*, salah satu (*record* atau *transformation*) data teridentifikasi dan konsisten dengan *foqus question* atau *event* yang

dalam hal ini teridentifikasi pada judul atau dapat dikatakan sebagai tujuan praktikum yaitu mengamati keanekaragaman hayati. Berdasarkan analisis, terdapat pencatatan data berupa kata kerja operasional yang ditemukan dalam langkah kerja dan konsisten dengan judul atau tujuan praktikum. Oleh karena itu pada indikator ini memperoleh skor 2. Indikator *knowledge claim* tidak berhubungan dengan konsep, prinsip, dan teori. Ditemukan pertanyaan penuntun dalam desain kegiatan laboratorium keanekaragaman makhluk hayati tetapi, dalam pertanyaan tersebut tidak ada kegiatan untuk siswa menyimpulkan apa yang siswa dapatkan selama kegiatan praktikum.

Uji Coba Desain Kegiatan Laboratorium

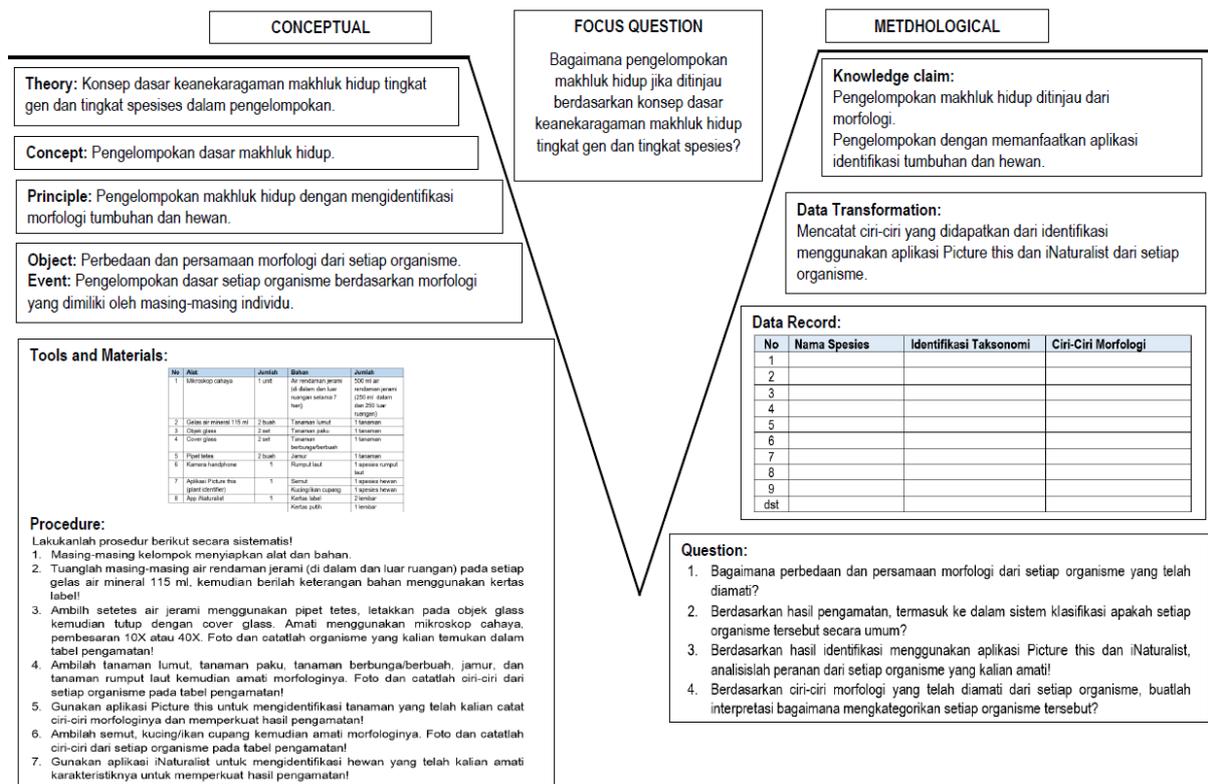
Hasil uji coba sesuai dengan langkah-langkah pada di desain kegiatan laboratorium yang dilakukan pada 27 Februari 2024 di Laboratorium Fisiologi FPMIPA UPI. Berdasarkan indikator *theory/principle/concept* tidak ada landasan teori terkait topik pengelompokan makhluk hidup selain itu teori, prinsip, dan konsep juga dapat pula diarahkan melalui pertanyaan penuntun. Namun, dalam buku IPA kelas X Kemendikbud (2021:166), setelah aktivitas kegiatan praktikum “Mengamati Keanekaragaman Hayati di Sekitar Kita”, terdapat konsep terkait pengelompokan makhluk hidup. Berdasarkan indikator *record/transformation*, setelah dilakukan uji coba dengan mengikuti langkah-langkah sesuai desain kegiatan laboratorium, langkah kerja atau prosedur sesuai dengan tujuan praktikum. Namun, hanya terdapat kata kerja operasional untuk siswa mencatat data tetapi, tidak terdapat tabel pengamatan.

Indikator *knowledge claim*, dapat dilihat lebih jauh pada pertanyaan penuntun. Pertanyaan penuntun yang terdapat pada desain kegiatan laboratorium kurang mengarahkan siswa untuk mengonstruksi pengetahuan faktual yang mereka dapatkan menjadi pengetahuan konseptual. Hal ini dikarenakan, pertanyaan penuntun yang tidak terstruktur dapat membuat siswa tidak memahami proses. Novak & Gowin, (1984) menyatakan bahwa melalui pertanyaan terstruktur dalam desain kegiatan laboratorium dapat membuat siswa berperan aktif dalam menilai keabsahan suatu pernyataan yang mereka tuliskan dalam menjawab pertanyaan dan pembelajaran akan menjadi bermakna ketika mereka bertanggung jawab atas pembelajaran mereka sendiri. Hal ini sesuai dengan penelitian Newman *et al.*, (2018) bahwa menciptakan proses pembelajaran yang bermakna, guru harus sadar untuk tidak membebani memori kerja siswa. Thahura & Tutdin, (2021) kapasitas otak manusia dalam proses kognitif seperti menerima dan mengolah suatu informasi pada saat aktivitas belajar adalah terbatas.

Berdasarkan uji coba yang dilakukan, diperlukan alternatif bahan untuk menunjang proses pembelajaran. Namun, setelah dilakukan uji coba kembali terhadap hasil rekonstruksi didapatkan alternatif bahan yang digunakan tidak efektif. Maka dari itu, alternatif kegiatan praktikum keanekaragaman makhluk hidup direkonstruksi berdasarkan komponen pengetahuan Diagram Vee dengan menggunakan bantuan alternatif alat berupa aplikasi Picture this untuk mengidentifikasi tumbuhan dan aplikasi iNaturalist untuk mengidentifikasi hewan. Penelitian Setyaningsih *et al.*, (2024) menyatakan bahwa dengan menggunakan aplikasi Picture this dapat sangat membantu meningkatkan motivasi belajar siswa dalam mengidentifikasi tumbuhan. Yusni *et al.*, (2023:10124) iNaturalist dapat meningkatkan minat dan motivasi siswa dalam pembelajaran dan melatih kesadaran lingkungan untuk konservasi berkelanjutan di masa mendatang. Maka dari itu penggunaan teknologi informasi berupa aplikasi dapat membantu siswa dalam mengetahui pengelompokan dasar makhluk hidup.

Rekonstruksi Desain Kegiatan Laboratorium

Rekonstruksi desain kegiatan laboratorium berdasarkan hasil analisis dan uji coba yang telah dilakukan untuk menunjang proses pembelajaran yang lebih baik. Supriatno (2018), menyatakan bahwa transformasi pengetahuan dari guru ke dalam langkah-langkah kerja pada petunjuk praktikum agar siswa dapat mengonstruksi pengetahuan faktual menjadi konseptual dengan proses yang terstruktur. Brooks & Alper, (2021) tantangan dari pembuatan alat atau hasil konstruksi petunjuk praktikum adalah dapat atau tidaknya alat tersebut diaplikasikan di sekolah. Maka dari itu, kita sebagai calon pendidik dan pengajar harus memahami konsep materi agar kita mengerti setiap materi yang akan dibelajarkan kepada siswa, bagaimana keadaan bahan ajar biologi khususnya pada petunjuk praktikum di sekolah menjadi tugas kita untuk memperbaiki (Hsu *et al.*, 2021). Dengan demikian, diperlukan rekonstruksi desain kegiatan laboratorium dengan menyesuaikan indikator konstruksi pengetahuan dalam Diagram Vee. Hasil rekonstruksi desain kegiatan laboratorium keanekaragaman makhluk hidup kemudian divalidasi menggunakan Diagram Vee yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Validasi Penilaian DKL Hasil Rekonstruksi Menggunakan Diagram Vee

Ling *et al.*, (2019) menyatakan bahwa Diagram Vee membantu siswa mengembangkan pengetahuan konseptual dan prosedural. Hal ini dikarenakan, pengembangan Diagram Vee berperan sebagai pemandu pengetahuan tentang hubungan yang bermakna antara objek atau situasi dengan menunjukkan apa yang diketahui, apa yang perlu untuk diketahui, atau dipahami. Maka dari itu, Diagram Vee juga digunakan sebagai analisis dasar kelayakan desain kegiatan laboratorium yang telah direkonstruksi atau dirancang kembali. Berdasarkan hasil penilaian desain kegiatan laboratorium materi keanekaragaman makhluk hidup hasil rekonstruksi menggunakan Diagram Vee, secara keseluruhan

desain kegiatan laboratorium memiliki kategori sangat baik. Hasil penilaian DKL rekonstruksi menggunakan Diagram Vee dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Penilaian DKL Rekonstruksi

Indikator	Skor	Skor Maksimal	Keterangan	%
<i>Focus question</i>	3	3	<i>Focus question</i> teridentifikasi dan dapat digunakan untuk menghasilkan <i>event</i> dan data yang sesuai	
<i>Object/event</i>	3	3	<i>Object/event</i> utama teridentifikasi, konsisten dengan <i>focus question</i> , dapat digunakan untuk merekam data	
<i>Theory/principle/concept</i>	3	4	Konsep dan prinsip (konseptual dan prosedural) teridentifikasi, atau konsep, salah satu prinsip dan teori yang relevan teridentifikasi	
<i>Record/transformation</i>	3	4	<i>Record/transformation</i> teridentifikasi, <i>record</i> sesuai <i>event</i> , <i>transformation</i> tidak konsisten dengan <i>focus question</i>	
<i>Knowledge claim</i>	3	4	<i>Knowledge claim</i> meliputi konsep yang dapat digunakan untuk menggeneralisasikan dan konsisten dengan <i>record</i> dan transformasi data	
Total	15	18	Presentase Total Skor	83

Indikator *focus question* teridentifikasi dan dapat digunakan untuk menghasilkan *event* dan data yang sesuai dengan judul yaitu pengelompokan dasar makhluk hidup dan tujuan praktikum tentang mengetahui pengelompokan makhluk hidup. Oleh karena itu, pada indikator ini DKL hasil rekonstruksi memperoleh skor 3. Indikator *object* dan *event* utama *Object* dan *event* utama teridentifikasi, dilihat dari bahan yang digunakan dapat menggambarkan kegiatan praktikum seperti apa yang akan dilakukan oleh siswa, dalam hal ini konsisten dengan *focus question* tentang bagaimana pengelompokan makhluk hidup jika ditinjau berdasarkan konsep dasar keanekaragaman makhluk hidup tingkat gen dan tingkat spesies, dan dapat digunakan merekam data dengan mengidentifikasi morfologi dari setiap organisme yang dibawa dan ditemukan oleh siswa dari sekitar lingkungan sekolah atau rumah siswa. Maka dari itu, DKL hasil rekonstruksi memperoleh skor 3.

Indikator *theory* teridentifikasi yaitu tentang dasar keanekaragaman masing-masing individu dalam satu spesies dipengaruhi oleh keragaman genetik dalam struktur DNA dan hal ini dapat berpengaruh dalam pengelompokan dasar makhluk hidup, *concept* dan *principle* tentang pengelompokan dasar makhluk hidup yang dapat diidentifikasi berdasarkan fenotipe pada masing-masing individu. Oleh karena itu, DKL hasil rekonstruksi memperoleh skor 3. Indikator *record* dan *transformations* teridentifikasi terdapat tabel pengamatan untuk mencatat data hasil pengamatan, *record* sesuai dengan fenomena yaitu tabel hasil pengamatan sesuai dengan fenomena yang akan diamati siswa dalam pengelompokan makhluk hidup, tetapi *transformation* (transformasi data dalam bentuk grafik atau bentuk data lainnya yang dapat digunakan untuk membantu dalam membaca banyak data) tidak konsisten dengan *focus question*. Oleh karena itu, DKL hasil rekonstruksi memperoleh skor 3. Indikator *knowledge claim* teridentifikasi melalui arahan memberikan interpretasi terhadap apa yang didapatkan siswa dalam pengamatan sehingga dapat digunakan untuk meliputi konsep yang dapat digunakan untuk menggeneralisasikan dan konsisten dengan *record* dan transformasi data. Maka dari itu, DKL hasil rekonstruksi memperoleh skor 3. Zidan & Supriatno (2023) menyatakan bahwa DKL rekonstruksi disusun berdasarkan analisis.

SIMPULAN

Analisis pengetahuan desain kegiatan laboratorium yang ditemukan dalam buku IPA kelas X berdasarkan keberadaan komponen Diagram Vee sebesar 33% termasuk kategori sangat rendah. Di mana komponen pertanyaan fokus, objek/fenomena, pencatatan data, serta klaim pengetahuan dimiliki dalam kegiatan praktikum keanekaragaman makhluk hidup tetapi dengan perolehan skor kurang dari skor maksimal. Komponen teori/prinsip/konsep tidak dimiliki dalam kegiatan praktikum keanekaragaman makhluk hidup. Dengan demikian, berdasarkan hasil uji coba diperlukan alternatif alat berupa aplikasi identifikasi tumbuhan dan hewan dalam kegiatan praktikum dengan desain kegiatan laboratorium disesuaikan dengan indikator konstruksi pengetahuan Diagram Vee. Berdasarkan penilaian DKL hasil rekonstruksi menggunakan Diagram Vee didapatkan bahwa secara keseluruhan desain kegiatan laboratorium pengelompokan dasar makhluk hidup mendapatkan skor 18 dengan persentase 83%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Bambang Supriatno M.Si. dan Dr. Amprasto, M.Si. selaku dosen pengampu mata kuliah Pengembangan Kegiatan Laboratorium Pendidikan Biologi yang telah membimbing, sehingga penulis mampu menyelesaikan artikel ini dengan baik. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Dr. Widi Purwianingsih, M.Si. dan Dr. Kusnadi, M.Si. Kepada orang tua penulis yang senantiasa mendukung dan mendoakan penulis dalam segala situasi. Kepada teman-teman penulis yang memberikan dukungan dan inspirasi untuk terus berkembang. Ucapan terima kasih penulis haturkan kepada seluruh pihak yang terkait dalam penulisan artikel ini.

RUJUKAN

- Abdullah, M., Hasan, A. M., & Ahmad, J. (2022). Uji Validitas Pengembangan Perangkat Pembelajaran Terintegrasi Model Inkuiri Terbimbing Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Metro*, 13(2), 179-192. <http://dx.doi.org/10.24127/bioedukasi.v13i2.6346>
- Amuda, A. A. (2019). Effective School Laboratory Practice for Science Teaching: An Overview. *ATBU, Journal of Science, Technology & Education*, 7(1), 130-137. <https://www.atbuftejoste.net/index.php/joste/article/view/693>
- Arikunto, S. (2016). *Prosedur Penelitian suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Brooks, S. M., & Alper, H. S. (2021). Applications, Challenges, and Needs for Synthetic Biology Beyond the Lab. *Nature Communications*, 12(1390), 1-16. <https://doi.org/10.1038/s41467-021-21740-0>
- Hall, S., & Liebenberg, L. (2024). Qualitative Description as an Introductory Method to Qualitative Research for Master's-level Students and Research Trainees. *International Journal of Qualitative Methods*, 23, 1-5. <https://doi.org/10.1177/16094069241242264>
- Hsu, J. L., Chen, A., Cruz, E., Dang, D. L., Roth-Johnson, E. A., Sato, B. K., & Lo, S. M. (2021). Characterizing Biology Education Research: Perspectives from Practitioners and Scholars in the Field. *Journal of Microbiology and Biology Education*, 2(2), 1-9. <https://doi.org/10.1128/jmbe.00147-21>
- Indrawati, L., Supriatno, B., & Gusti, U. A. (2024). Analisis dan Rekonstruksi Desain Kegiatan Laboratorium (DKL) pada Materi Protista Kelas X SMA. *Jurnal Ilmiah Pendidikan IPA*, 6(1), 127-135. <https://doi.org/10.29100/v6i1.4239>

- Kemendikbud. (2021). *Ilmu Pengetahuan Alam SMA Kelas X*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan Badan Penelitian dan Pengembangan dan Perbukuan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
- Khoiri, A., Nasokah., Amalia, T., & Slamet, H. (2020). Analisis Kritis Pendidikan Sains di Indonesia: (Problematika, Solusi, dan Model Keterpaduan Sains Dasar). *Jurnal Kajian Pendidikan Sains*, 6(1), 19-34. <http://dx.doi.org/10.32699/spektra.v6i1.132>
- Laelasari, I., & Supriatno, B. (2018). Analisis Komponen Penyusun Desain Kegiatan Laboratorium Bioteknologi. *Jurnal Bioedukatika*, 6(2), 84-90. https://www.researchgate.net/publication/331826154_Analisis_komponen_penyusun_desain_kegiatan_laboratorium_bioteknologi
- Ling, C. Y., Osman, S., Daud, M. F., & Hussin, W. N. W. (2019). Application of Vee Diagram as a Problem-Solving Strategy in Developing Students' Conceptual and Procedural Knowledge. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, 8(10), 2796-2800. <https://doi.org/10.35940/ijitee.J9591.0881019>
- Maftuhah., & Supriatno, B. (2023). Analisis dan Rekonstruksi Desain Kegiatan Laboratorium (DKL) Praktikum Fotosintesis Berbasis Literasi Kuantitatif. *Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 6(12), 9679-9684. <https://doi.org/10.54371/jiip.v6i12.2288>
- Muis, A., Ismail, & Patongai, D. D. P. U. D. (2023). Analysis of Biology Practicum Implementation in Senior High Schools in South Sulawesi. *EduLine: Journal of Education and Learning Innovation*, 3(4), 548-554. <https://doi.org/10.35877/454RI.eduline2138>
- Newman, D. L., Stefkovich, M., Clasen, C., Franzen, M. A., & Wirght, L. K. (2018). Physical Models Can Provide Superior Learning Opportunities Beyond the Benefits of Active Engagement. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 46(5), 435-444. <https://doi.org/10.1002/bmb.21159>
- Novak, J. D., & Gowin, D. B. (1984). *Learning How to Learn*. New York: Cambridge University Press.
- Novita, K., Bare, Y., & Mansur, S. (2022). Pengembangan LKPD Materi Keanekaragaman Hayati Berbasis Model Problem Based Learning Kelas X SMA. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 7(2), 190-200. <https://doi.org/10.30605/biogenerasi.v7i2.1982>
- Qisthi, N., & Supriatno, B. (2023). Analisis dan Rekonstruksi Desain Kegiatan Laboratorium Berbasis Diagram Vee pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan. *Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 6(12), 10109-10113, <https://doi.org/10.54371/jiip.v6i12.3326>
- Rachmawati, N., Supriatno, B., & Anggraeni, S. (2021). Analisis dan Rekonstruksi Lembar Kegiatan Peserta Didik pada Materi Keanekaragaman Hayati. *Biodik: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 7(2), 85-96. <https://doi.org/10.22437/bio.v7i2.12982>
- Rasid, A. (2018). Implikasi Landasan-Landasan Pendidikan. *Al-Fikrah: Jurnal Studi Ilmu Pendidikan dan Keislaman*, 1(1), 1-15. <https://jurnal.alhamidiyah.ac.id/index.php/al-fikrah/article/view/20>
- Setyaningsih, M., Dharma, A. P., Murwitaningsih, S., Suciati, R., Setyawati, R. F., Mayarni., Dahlia., & Meitiyani. (2024). Pelatihan Pengenalan Tumbuhan melalui Media Pembelajaran Digital bagi Guru Biologi Sekolah Muhammadiyah Cipanas. *Jurnal Ikraith-Abdimas*, 8(1), 144-148. <https://doi.org/10.37817/ikra-ithabdimas.v8i1>
- Supriatno, B. (2018). Praktikum untuk Membangun Kompetensi. *Proceeding Biologi Education Conference*, 15(1), 1-18.

- Thahura, F., & Tutdin, Z. (2021). Peran Efikasi Diri terhadap Beban Kognitif dan Stres Akademik Mahasiswa selama Pembelajaran Daring Masa Pandemi. *Jurnal Psikologi Konseling*, 19(2), 981-987. <https://doi.org/10.24114/konseling.v19i2.30433>
- Usman, U., Lestari, L. D., Astuti, S. H., IZANAH, N., Wardani, R. A., Rahmah, A., & Purbasari, N. (2023). Analisis Hambatan Pembelajaran Biologi pada Pelaksanaan Kurikulum Merdeka. *Jurnal Riset Pendidikan dan Pengajaran*, 2(1), 220-231. https://www.researchgate.net/publication/368487919_analisis_hambatan_pembelajaran_biologi_pada_pelaksanaan_kurikulum_merdeka
- Yusni, D., Maftuhah., Supriatno, B., & Riandi. (2023). Inovasi Pembelajaran Keanekaragaman Hayati melalui Pendekatan Lingkungan Berbasis Kearifan Lokal berbantuan Aplikasi iNaturalist. *Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 6(12), 10124-10131. <https://doi.org/10.54371/jiip.v6i12.2414>
- Zidan, Z., & Supriatno, B. S. B. (2023). Analisis dan Rekonstruksi Desain Kegiatan Laboratorium Mitosis Akar Bawang Merah (*Allium cepa*) melalui Model ANCOR:(Analysis and Reconstruction of Laboratory Activity Design: Mitotic of *Allium cepa* using ANCOR model). *Biodik*, 9(3), 37-49. <https://doi.org/10.22437/biodik.v9i3.25469>