



Biogenerasi Vol 9 No 1, Februari 2024

Biogenerasi

Jurnal Pendidikan Biologi

<https://e-journal.my.id/biogenerasi>



PENGEMBANGAN PENUNTUN PRAKTIKUM ZOOLOGI VERTEBRATA BERBASIS MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE JIGSAW TERHADAP KEMAMPUAN BERFIKIR KRITIS MAHASISWA

Ryan Humardani Syam Pratomo, Universitas Patompo, Indonesia

Sri Mukminati Nur, Universitas Patompo, Indonesia

*Corresponding author E-mail: ryan.humardani@unpatompo.ac.id

Abstract

The aim of this research is to develop a Vertebrate Zoology practicum guide based on the Jigsaw learning model, Apart from that, to analyze the feasibility and characteristics of the practicum guide being developed. In the process of developing products, researchers adopt the development and research model of Borg and Gall. The research procedure starts from the preliminary study stage to the field trial stage. Based on the results of 2 validators who assessed the practicum guides that the researchers developed, they produced an average score of 4.82 and 4.59 which were in the very good category. Researchers implemented limited trials on 10 students who had different criteria (high, medium and low ability). Based on limited trials, it was found that the average percentage of results sequentially included 83% (high ability) and 80% (medium and low ability). The application of field trials using the one group pre-test post-test design was used for 1 class. By using SPSS 23 for Windows, the researcher analyzed the data using the one-sample T-Paired test formula. A significance value of 0.000 was obtained through the results of field trial analysis, which means it is lower than 0.05. Based on these results, it can be concluded that there is a significant difference between students' pre-test and post-test scores. So the research results show that the practicum guide that the researchers developed is suitable for application in learning.

Keywords: *Practicum Guide, Jigsaw, Critical Thinking Ability*

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini yaitu mengembangkan penuntun praktikum Zoologi Vertebrata berbasis model pembelajaran Jigsaw, selain itu untuk menganalisis kelayakan dan karakteristik penuntun praktikum yang dikembangkan. Dalam proses mengembangkan produk, peneliti mengadopsi model pengembangan dan penelitian Borg dan Gall. Prosedur penelitian di mulai dari tahapan studi pendahuluan hingga tahapan uji coba lapangan. Berdasarkan hasil 2 orang validator yang menilai penuntun praktikum yang peneliti kembangkan menghasilkan skor rata-rata 4,82 dan 4,59 yang termasuk kategori sangat baik. Peneliti menerapkan uji coba terbatas kepada 10 orang mahasiswa yang mempunyai kriteria yang berbeda (kemampuan tinggi, sedang dan rendah). Berdasarkan uji coba terbatas ditemukan presentase hasil rata-rata secara berurutan meliputi 83% (kemampuan tinggi) dan 80% (kemampuan sedang dan rendah). Penerapan uji coba lapangan menggunakan *the one group pre-test post-test design* digunakan terhadap 1 kelas. Dengan menggunakan *SPSS 23 for windows* peneliti melakukan analisis data memakai rumus uji beda satu sampel *T-Paired test*. Nilai signifikansi sebesar 0.000 didapatkan melalui hasil analisis uji coba lapangan, yang berarti lebih rendah dari 0.05. Berdasarkan hasil tersebut maka dapat disimpulkan terdapat perbedaan yang signifikan diantara nilai pre-test maupun post-test mahasiswa. Sehingga hasil penelitian memperlihatkan jika penuntun praktikum yang peneliti kembangkan layak untuk diterapkan dalam pembelajaran.

Kata Kunci: *Penuntun Praktikum, Jigsaw, Kemampuan Berfikir Kritis*

2024 Universitas Cokroaminoto Palopo

PENDAHULUAN

Proses pembelajaran adalah suatu aktivitas yang sangat kompleks serta membutuhkan strategi dan perencanaan yang baik agar tujuan pembelajaran yang sudah direncanakan bisa tercapai secara maksimal. Khususnya pada pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) baik kimia, biologi maupun fisika diperlukan suatu proses pembelajaran yang tidak hanya mengasah kemampuan mahasiswa pada aspek kognitif saja, tetapi juga membutuhkan keterampilan secara psikomotorik supaya peserta didik dalam hal ini mahasiswa mempunyai kemampuan daya saing dalam menghadapi kebutuhan sehari-hari (Romlah, 2009).

Salah satu upaya dalam memperluas wawasan kognitif sekaligus mengasah kemampuan psikomotorik mahasiswa adalah melalui kegiatan praktikum, baik kegiatan praktikum di laboratorium maupun kegiatan praktikum lapangan. Kegiatan Praktikum merupakan bagian dari proses pembelajaran yang bertujuan agar mahasiswa mendapatkan kesempatan untuk menguji dan melaksanakan dalam keadaan nyata apa yang diperoleh dalam teori. Kegiatan praktikum merupakan latihan aktivitas ilmiah yaitu berupa eksperimen, observasi maupun demonstrasi yang menunjukkan adanya keterkaitan antara teori dengan fakta yang dilaksanakan di laboratorium maupun di luar laboratorium (Ardli, dkk. 2012).

Proses pembelajaran teori di kelas bertujuan untuk mahasiswa memahami konsep materi. Sedangkan pembelajaran di laboratorium untuk mengetahui prosedur kerja pada saat praktikum (Prayitno, 2017).

Praktikum dapat menyeimbangkan hasil belajar mahasiswa baik itu kognitif, afektif, ataupun psikomotorik (Arif W.P, 2019).

Terlaksananya praktikum yang baik dibutuhkan penuntun yang efektif (Alexander, dkk. 2018).

Mahasiswa akan lebih disiplin dalam praktikum. Keadaan ini akan memberi bantuan dosen dalam menyiapkan mahasiswa ketika

mulai melakukan praktikum. penuntun praktikum berguna untuk memberi petunjuk mahasiswa agar bisa bekerja secara berkelanjutan dan sistematis (Syamsu, 2017).

Adanya kegiatan praktikum sebagai pelengkap dalam proses pembelajaran memiliki manfaat yang baik. Bahwa dalam rangka mencapai tujuan yang bersifat multi dimensi melalui proses pembelajaran di laboratorium, maka teknik ini sangat efektif untuk mencapai tiga ranah secara bersama-sama yaitu : (a) keterampilan kognitif yang tinggi, meliputi keterampilan berlatih agar dapat memahami teori, berlatih agar segi-segi teori yang berlainan dapat diintegrasikan, berlatih agar teori dapat diterapkan pada permasalahan nyata; (b) Keterampilan afektif, yaitu belajar merencanakan kegiatan secara mandiri, belajar bekerja sama, belajar mengkomunikasikan informasi mengenai bidangnya, belajar menghargai bidangnya; dan (c) Keterampilan psikomotor, yaitu belajar memasang peralatan sehingga betul-betul berjalan, belajar memakai peralatan dan instrumen tertentu (Rahayuningsih, 2005).

Penuntun praktikum dibutuhkan agar praktikum berjalan sistematis (Aprilia dkk, 2020). Mahasiswa akan lebih disiplin dalam praktikum. Keadaan ini akan memberi bantuan dosen dalam menyiapkan mahasiswa ketika mulai melakukan praktikum. penuntun praktikum berguna untuk memberi petunjuk mahasiswa agar bisa bekerja secara berkelanjutan dan sistematis.

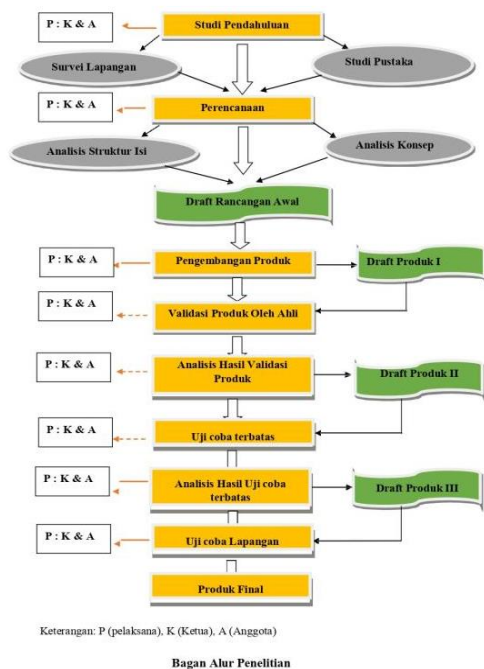
Berdasarkan pengalaman dan survey lapangan, dalam pelaksanaan praktikum konvensional masih terdapat beberapa kelemahan. Praktikum yang biasanya dilaksanakan secara berkelompok cenderung mendorong beberapa mahasiswa mengandalkan mahasiswa lain dalam kelompoknya, serta tidak semua mahasiswa terlibat aktif sehingga tujuan untuk mengasah kemampuan kognitif dan psikomotorik mahasiswa menjadi tidak tercapai secara maksimal.

Pendekatan pemecahan masalah yang

dilakukan adalah dengan menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe jigsaw dalam mengembangkan penuntun praktikum zoologi vertebrata. Model pembelajaran *jigsaw* juga mampu menangani permasalahan mahasiswa yang kurang memiliki sikap kerjasama yang baik dengan temannya pada saat berkelompok. Pada model ini, mahasiswa akan bekerjasama dengan teman-temannya karena di dalam penerapan model pembelajaran *jigsaw* ini, mahasiswa dihadapkan pada dua kelompok yang berbeda yaitu kelompok asal dan kelompok ahli.

METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (*research and development*), peneliti mengadopsi model pengembangan dan penelitian oleh (Borg dan Gall, 1983).



Gambar 1.1 Prosedur Metode Penelitian dan Pengembangan (Borg dan Gall, 1983)

Prosedur awal dalam mengembangkan produk dimulai dari studi pendahuluan Tahapan ini terdiri atas studi pustaka. Studi pustaka dilaksanakan untuk mengumpulkan

berbagai informasi atau literatur terhadap kebutuhan yang akan berhubungan dengan pengembangan produk serta melakukan survey lapangan secara langsung. Hasil analisis dalam tahap awal (studi pendahuluan) menjadi kajian ke tahap selanjutnya (tahap perencanaan). Pada tahapan ini dilaksanakan pengkajian struktur isi dan konsep dalam mengembangkan penuntun praktikum. Penuntun praktikum yang dikembangkan dari hasil perencanaan adalah draft awal yang akan di uji pada tahapan berikutnya.

Tahapan Pengujian selanjutnya merupakan tahapan validasi produk yang dilakukan oleh 2 orang validator yang sesuai dengan bidang kajiannya. Tahapan validasi ini menggunakan instrumen validasi yang sudah disiapkan. Untuk mengetahui kualitas penuntun praktikum maka data yang mula-mula berupa skor, diubah menjadi data kualitatif (data interval) dengan skala lima. Adapun acuan pengubahan skor menjadi skala lima

Table 1 Kriteria Nilai Rerata Skor Validasi Produk

Interval Skor	Kategori	Nilai
> 4,20	Sangat Baik	A
3,41 – 4,20	Baik	B
2,61 – 3,40	Cukup	C
1,81 – 2,60	Kurang	D
<1,80	Sangat Kurang	E

Sumber: (Prasetyo, 2013)

Setelah melakukan analisis hasil validasi ahli, tahapan kemudian merupakan melakukan uji coba terbatas kepada 10 orang mahasiswa dengan kriteria kemampuan yang bervariasi (rendah, sedang, tinggi). Mahasiswa yang sudah ditentukan oleh peneliti selanjutnya memberikan respon atau tanggapan tentang produk yang sudah dikembangkan. Analisis angket jawaban mahasiswa dengan cara menghitung persentase

jawaban sebagai berikut:

$$p = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{skor yang ideal}} \times 100\%$$

Keterangan:

p = Persentase jumlah responden

Sumber: (Minarno & Pramukantoro, 2013)

Uji coba lapangan menggunakan salah satu *pre-experimental design* yaitu *The One Group Pre-Test Post-Test Design*. Pelaksanaan uji coba lapangan di laboratorium dilakukan secara praktikum kepada 32 mahasiswa Pendidikan Biologi FKIP Universitas Patompo yang memprogramkan mata kuliah Zoologi Vertebrata. Analisis data uji coba lapangan melalui *SPSS version 23* menggunakan Uji T-

paired test, dengan terlebih dahulu melakukan uji normalitas data berpatokan pada rumus *Shapiro-Wilk* dikarenakan data kurang dari 50.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Studi Pendahuluan

Hasil tahapan studi pendahuluan memperlihatkan beberapa hal penting yang dapat dipakai sebagai informasi awal dan dasar dalam melakukan penelitian ke tahapan selanjutnya seperti yang ditampilkan pada tabel 4.1 berikut.

Table 2 Temuan-temuan Berdasarkan Studi Pendahuluan

No.	Sumber	Temuan
1.	Romlah, 2009	“Kenyataan yang ada di lapangan, pembelajaran sains (Fisika, Kimia dan Biologi) banyak menekankan kepada konten yang berupa konsep-konsep, prinsip-prinsip, dan hukum-hukum di dalam sains”
2.	Ardli dkk, 2012	“Kegiatan praktikum merupakan latihan aktivitas ilmiah yaitu berupa eksperimen, observasi maupun demonstrasi yang menunjukkan adanya keterkaitan antara teori dengan fakta yang dilaksanakan di laboratorium maupun di luar laboratorium”.
3.	Prayitno, 2017	“Proses pembelajaran teori di kelas bertujuan untuk mahasiswa memahami konsep materi. Sedangkan pembelajaran di laboratorium untuk mengetahui prosedur kerja pada saat praktikum
4.	Arif, W.P, Maya, 2018	“Praktikum dapat menyeimbangkan hasil belajar mahasiswa baik itu kognitif, afektif, ataupun psikomotorik”
5.	Arifah, I., dkk, 2014	“Penuntun praktikum dapat menjadikan mahasiswa berfikir lebih kritis dan mandiri dalam praktikum sehingga meringankan peran dosen”
6.	Alexander dkk, 2018	“Terlaksananya praktikum yang baik dibutuhkan penuntun yang efektif”.
7.	Aprilia dkk, 2020	“Penuntun praktikum dibutuhkan agar praktikum berjalan sistematis”.
8.	Syamsu. 2017	“Penuntun praktikum berguna untuk memberi petunjuk mahasiswa agar bisa bekerja secara berkelanjutan dan sistematis”
9.	Wahyudiati, 2016	“Salah satu yang sering terjadi adalah tidak semua mahasiswa terlibat aktif dalam kegiatan praktikum. Sebagian mahasiswa lebih mengandalkan anggota kelompoknya yang lain dalam melaksanakan tahapan-tahapan praktikum. Hal tersebut menyebabkan tuntutan agar mahasiswa terlibat aktif dalam proses pembelajaran menjadi tidak terpenuhi.”

Hasil Tahap Perencanaan

Proses perencanaan seperti yang ditampilkan pada di bawah ini meliputi kegiatan menganalisis struktur isi dan konsep yang dirunut dari analisis RPS (rencana pembelajaran semester), yang dimulai dari CPL-PRODI, Sub-CPMK dan Bahan Kajian (Materi Pembelajaran) sampai kepada materi khusus yang menjadi fokus penelitian dan pengembangan yang akan dilakukan.

Pengembangan Produk

Berdasarkan perencanaan yang dilakukan peneliti membuat rancangan pengembangan produk yaitu penuntun praktikum Zoologi Vertebrata berbasis model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw. Rancangan pengembangan produk ditampilkan pada tabel berikut ini.

Table 3 . Rancangan pengembangan produk

Sub-CPMK	Analisis Kegiatan	Praktikum yang akan dilakukan
Chondrichthyes	Praktikum	Mengidentifikasi dan mengenal struktur morfologi (tipe sisik, tipe ekor, tipe sirip), anatomi, fisiologi, menyusun klasifikasi dan peranan Chondrichthyes
Osteichthyes	Praktikum	Mengidentifikasi dan mengenal struktur morfologi (tipe sisik, tipe ekor, tipe sirip), anatomi, fisiologi, menyusun klasifikasi dan peranan Osteichthyes
Amphibi	Praktikum	Mengidentifikasi dan mengenal struktur morfologi, anatomi, fisiologi, menyusun klasifikasi dan peranan Amphibi
Reptil	Praktikum	Mengidentifikasi dan mengenal struktur morfologi, anatomi, fisiologi, menyusun klasifikasi dan peranan Reptil
Aves	Praktikum	Mengidentifikasi dan mengenal struktur morfologi (ukuran tubuh, tinggi badan, keadaan bulu, warna bulu), anatomi, fisiologi, menyusun klasifikasi dan peranan Aves
Mamalia Kecil	Praktikum	Mengidentifikasi dan mengenal struktur morfologi, anatomi, fisiologi, menyusun klasifikasi dan peranan Mamalia Kecil
Mamalia Besar	Praktikum	Mengidentifikasi dan mengenal struktur morfologi (alat tambahan di kepala, anatomi, fisiologi, menyusun klasifikasi dan peranan Mamalia Besar

Validasi Produk

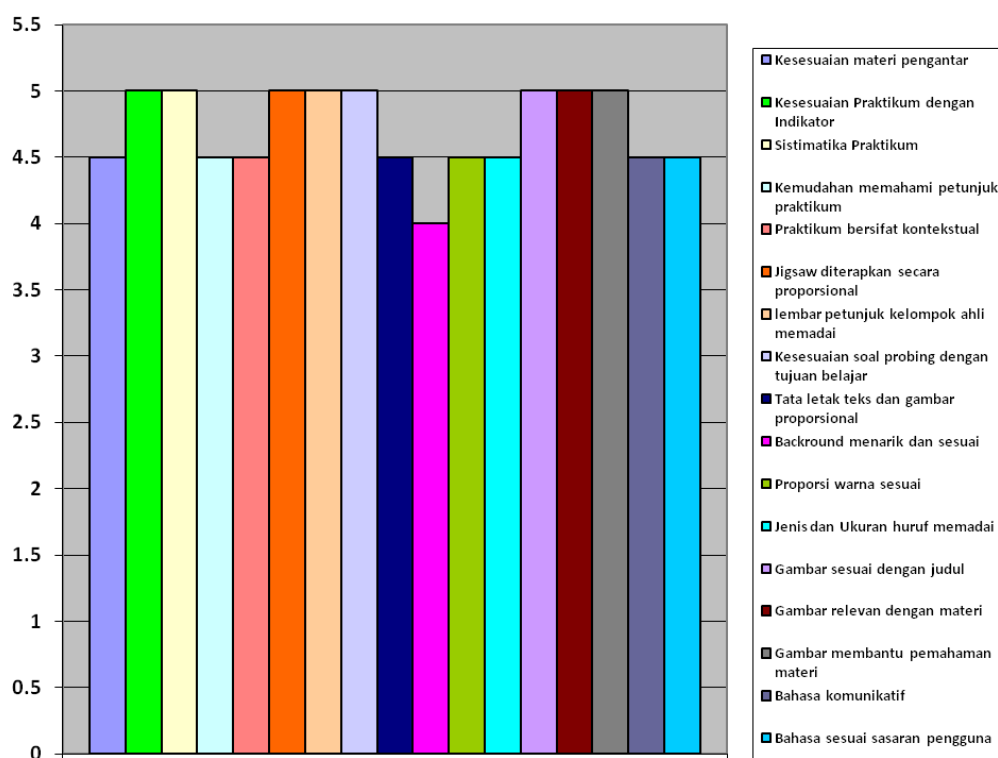
Hasil pengembangan tersebut selanjutnya divalidasi oleh 2 orang validator untuk mendapatkan penilaian kelayakan. Hasil validasi penuntun praktikum dapat dilihat pada tabel 4.4 berikut.

Table 4 Hasil Validasi Ahli Terhadap Penuntun Praktikum Hasil Pengembangan

No. item validasi	Validator 1	Validator 2	Total Skor	Skor Rata-rata
1	5	4	9	4.50

2	5	5	10	5.00
3	5	5	10	5.00
4	4	5	9	4.50
5	5	4	9	4.50
6	5	5	10	5.00
7	5	5	10	5.00
8	5	5	10	5.00
9	5	4	9	4.50
10	4	4	8	4.00
11	5	4	9	4.50
12	5	4	9	4.50
13	5	5	10	5.00
14	5	5	10	5.00
15	5	5	10	5.00
16	4	5	9	4.50
17	5	4	9	4.50
Total	82	78	160	80.00
Rata-Rata	4.82	4.59	9.41	4.70

Berdasarkan hasil analisis validasi , dapat diketahui bahwa rata-rata penilaian untuk semua aspek yang disajikan adalah 4,70 sehingga produk tersebut dikategorikan sangat baik. Hasil validasi terhadap penuntun praktikum berbasis pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw oleh kedua validator apabila dibuat dalam bentuk grafik akan nampak seperti grafik berikut ini :



Gambar 1 Grafik Hasil Validasi Ahli Tentang Penuntun Praktikum hasil Pengembangan

Uji Coba Terbatas

Adanya variasi kategori kemampuan mahasiswa saat uji coba terbatas memberikan masukan kepada peneliti tentang pemerataan pemahaman mahasiswa terhadap produk yang dikembangkan. Hal ini dilakukan supaya produk dapat dipakai oleh semua mahasiswa dalam kelas. Jumlah tersebut diasumsikan mewakili distribusi mahasiswa berdasarkan kurva normal. Hasil ujicoba dapat dilihat pada tabel 4.5 berikut.

Tabel 4.5 Hasil Analisis Uji coba Terbatas

No.	Kategori Kemampuan Mahasiswa (mahasiswa)	Persentase Penilaian Terhadap Produk	Kriteria Produk
1.	Tinggi	83%	Sangat baik
2.	Sedang	80%	Baik
3.	Rendah	80%	Baik

Perbaikan produk dilakukan berdasarkan hasil temuan pada saat uji coba terbatas. Perbaikan yang dilakukan tidak terlalu signifikan karena 9 dari 10 mahasiswa telah memberikan komentar dan penilaian dengan kategori baik

Uji Coba Lapangan

Dalam uji coba lapangan peneliti memakai desain *The One Group Pre-Test Post-test*. Pelaksanaan ujicoba lapangan di laboratorium dilakukan secara praktikum terhadap 32 orang mahasiswa Prodi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Patompo yang memprogramkan mata kuliah Zoologi Vertebrata. Pada tahap awal sebelum kegiatan praktikum mahasiswa diberikan tes awal (*pre-test*), dan selanjutnya diberikan tes akhir (*post-test*) setelah melaksanakan kegiatan praktikum dengan menggunakan penuntun praktikum yang telah dikembangkan. Analisis data statistik menggunakan Uji *T-paired*, dengan terlebih dahulu melakukan uji normalitas data dan mengacu pada rumus *Shapiro-Wilk* disebabkan data kurang dari 50.

Berdasarkan hasil analisis data dapat diketahui bahwa nilai signifikansi untuk nilai *pre-test* dan *post-test* secara berturut-turut adalah 0,183 dan 0,070 yang berarti lebih besar

dari 0,05 sehingga kedua data tersebut diasumsikan sama-sama berdistribusi normal. Hal ini memenuhi syarat untuk melakukan analisis data selanjutnya menggunakan uji *T-paired test*. Analisis data hasil pretest dan posttest dengan menggunakan uji *T-paired test* menunjukkan adanya perbedaan sebelum perlakuan menggunakan dan sesudah menggunakan produk.

Berdasarkan hasil analisis data menunjukkan bahwa hasil uji *T-paired* antara nilai *pre-test* dan *post-test* dapat dilihat bahwa nilai signifikansi (*2-tailed*) adalah .000, yang berarti lebih kecil dari 0,05 maka terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai mahasiswa sebelum dan sesudah melakukan pembelajaran di laboratorium menggunakan produk hasil pengembangan. Penelitian pengembangan ini terbatas sampai langkah uji coba lapangan. Pada tahap studi pendahuluan difokuskan pada pengkajian literatur-literatur terkait terutama jurnal penelitian. Studi literatur ini dilakukan untuk mendukung tahap pengembangan berikutnya. Studi literatur ini menunjukkan bahwa telah banyak penelitian-penelitian yang menyinggung tentang kegiatan praktikum, dimana kegiatan ini dianggap tidak dapat dipisahkan dalam proses pembelajaran khususnya pembelajaran IPA biologi.

Pembelajaran biologi dalam bentuk teori diharapkan mampu dikontekstualkan melalui kegiatan praktikum.

Namun dalam perjalanannya kegiatan praktikum perlu mendapatkan inovasi-inovasi tertentu untuk meningkatkan kualitas pelaksanaannya, salah satunya melalui kolaborasi model dan pendekatan pembelajaran tertentu. Selanjutnya diikuti dengan kegiatan perencanaan pengembangan produk. Tahap ini merupakan bagian yang sangat krusial untuk menentukan kualitas produk yang akan dikembangkan. Dalam tahap perencanaan peneliti melakukan kajian terhadap muatan materi kuliah Zoologi Vertebrata dan memperoleh kesimpulan untuk melakukan 7 (tujuh) kali kegiatan praktikum dengan beberapa sub materi praktik. Pengembangan produk difokuskan pada penyusunan seperangkat kegiatan praktikum yang mengacu pada model jigsaw. Setiap kelompok ahli memiliki panduan masing-masing dalam penuntun praktikum.

Uji validasi merupakan langkah awal yang dilakukan setelah produk berhasil dikembangkan. Dalam uji validasi, peneliti mendapatkan masukan-masukan dari validator untuk perbaikan produk sebelum diujicobakan. Beberapa perbaikan yang dilakukan antara lain redaksi kalimat, tata letak gambar, ukuran tulisan, serta perbaikan-perbaikan lainnya. Hasil akhir validasi meunjukkan bahwa produk layak di ujicobakan dengan rata-rata skor validasi 4,70.

Tahap ujicoba terdiri atas uji coba terbatas dan uji coba lapangan. Dalam uji coba terbatas peneliti menggunakan mahasiwa dengan kemampuan yang variatif. Tujuannya adalah agar produk yang dikembangkan dapat digunakan oleh mahasiwa secara luas. Seluruh masukan dan saran serta respon dari mahasiswa (kemampuan tinggi, sedang, rendah) direkam oleh peneliti sebagai bekal perbaikan sebelum uji coba lapangan. Beberapa perbaikan yang dilakukan antara lain alokasi waktu pelaksanaan, beberapa kalimat instruksi yang masih ambigu, serta beberapa

gambar yang terlihat buram. Secara umum pada uji coba terbatas menunjukkan bahwa rata-rata mahasiswa mampu untuk memahami dan menerapkan produk yang dikembangkan.

Uji coba lapangan dilakukan dengan menerapkan produk hasil pengembangan secara langsung dalam proses pembelajaran. Keefektifan produk ditekankan pada adanya peningkatan kemampuan berpikir kritis mahasiswa yang diuji melalui instrumen yang disediakan oleh peneliti terlebih dahulu. Hasilnya menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kemampuan berpikir kritis mahasiswa sebelum dan sesudah menggunakan produk yang dikembangkan. Hal ini disebabkan karena melalui produk tersebut mahasiswa dibimbing untuk aktif terlibat dalam kegiatan praktikum dengan tujuan memenuhi tanggung jawab sebagai ahli.

SIMPULAN DAN SARAN

Pengembangan dalam penelitian pendidikan merupakan suatu jenis penelitian yang fokus dalam melakukan inovasi terhadap suatu produk pendidikan dengan tujuan agar tercapai kualitas pembelajaran yang maksimal. Dalam penelitian ini, peneliti mengembangkan perangkat petunjuk praktikum berbasis model jigsaw.

Hasil validasi ahli terhadap produk pengembangan mencapai kategori sangat baik dengan rerata skor 4.59 dan 4.82. Hasil uji coba lapangan terhadap produk yang dikembangkan juga memberikan dampak yang positif. Berdasarkan hasil uji T-paired antara nilai pre-test dan post-test bahwa nilai signifikansi (2-tailed) adalah .000, yang berarti lebih rendah dari 0,05 maka terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai mahasiswa sebelum dan sesudah melakukan pembelajaran di laboratorium menggunakan produk hasil pengembangan.

Adapun saran untuk penelitian yang ini yaitu perlu mendapatkan inovasi-inovasi tertentu untuk meningkatkan kualitas pelaksanaannya, salah satunya melalui kolaborasi model dan pendekatan

pembelajaran tertentu. Selanjutnya diikuti dengan kegiatan perencanaan pengembangan produk. Kami ingin berterima kasih kepada Kemdikbud yang telah memberikan dana hibah penelitian untuk proyek ini. Dukungan finansial yang diberikan telah memungkinkan kami untuk memperoleh data dan sumber daya yang diperlukan untuk menyelesaikan penelitian ini. Tanpa dukungan finansial mereka, penelitian ini tidak akan dapat dilaksanakan.

DAFTAR RUJUKAN

- Alexander, A., Rahayu, H. M., dan Kurniawan, A. D 2018. Pengembangan Penuntun Praktikum Fotosintesis Berbasis Audio Visual Menggunakan Program Camtasia Studio di SMAN 1 Hulu Gurung. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*. 6(2). 75-82). <https://www.jurnal.unsyiah.ac.id/JPSI/article/download/12075/9764> Tanjung Kemuning Kaur Bengkulu. *Jurnal Konservasi hayati*. 7 (2). 1-8.
- Aprilia, L., Lestariningsih, N., dan Ayatusa'adah. 2020. Pengembangan Penuntun Praktikum Berbasis Inkuiri Terbimbing Materi Interaksi Makhluk Hidup Pada Siswa MTs Darul Amin Palangka Raya. *Journal of Biology Learning*. 2(2). 112-120). <http://journal.univetbantara.ac.id/index.php/jbl/article/download/1255/pdf>.
- Ardli, I., A. G. Abdullah, S. Mudjalipah, dan Ana. 2012. Perangkat Penilaian Kerja Untuk Pembelajaran Teknik Pemeliharaan Ikan. Bandung: Jurna INVOTEC. Volume 8 No.2 ,September 2012: 147-166.
- Arif, W. P., dan Maya, S. 2019. Pengembangan Penuntun Praktikum Fisiologi Tumbuhan Mahasiswa Pendidikan Biologi Universitas Muslim Maros. *Jurnal Biotek*. 7(2). 69-82). <https://doi.org/10.24252/jb.v7i2.10365>.
- Arifah, I.,Maftukhin, A., dan Fatmaaryanti, D. 2014. Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum Berbasis Guided Inquiry untuk Mengoptimalkan *Hands On* Mahasiswa Semester II Prodi Pendidikan Fisika Universitas Purworejo Tahun Akademik 2013/2014. *Jurnal Radiasi*. 5(1). 24-28. <https://jurnal.umpwr.ac.id/index.php/radiasi/article/download/401/275>
- Borg, W., & Gall, M. (1983). *Educational Research: An Introduction* 4th edition Longman Inc. *New York*.
- Masitoh, & Taufiq. (2011). Seminar Nasional Pendidikan MIPA, Unila, 2011. 13–25.
- Prasetyo, Z.K. (2013). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Sains Terpadu Untuk Meningkatkan Kognitif, Keterampilan Proses, Kreativitas Serta Menerapkan Konsep Ilmiah Siswa SMP. Laporan Kegiatan PPM. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Prayitno, T. A. 2017. Pengembangan Petunjuk Praktikum Mikrobiologi Program Studi Pendidikan Biologi. *Jurnal Biota* 3 (1) 31.37. <http://jurnal.radenfatah.ac.id/index.php/biota/article/download/tap/pdf>
- Romlah. 2009. *Penerapan Praktikum dalam Mengembangkan Keterampilan Proses dan Kerja Laboratorium*. Garut: Disampaikan Pada Pertemuan MGMP Biologi Kabupaten Garut Tanggal 3 Februari 2009.
- Situmorang, R. M., Muhibbuddin, & Khairil. (2015). *Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Sistem Ekskresi Manusia*. *Jurnal Edubio Tropika*, 3(2), 87–90.
- Syamsu, F.G. 2017. Pengembangan Penuntun Praktikum IPA Berbasis Inkuiri Terbimbing Untuk Siswa SMP Kelas VII Semester Genap. *Jurnal Bionatural*. 4(2). 13-27). <https://ejournal.stkipbbm.ac.id/index.php/bio/article/view/190>.

Wahyudiati. 2016. *Analisis Efektivitas Kegiatan Praktikum Sebagai Upaya Peningkatan Hasil Belajar Mahasiswa.*

Jurnal TATSQIF. Jurnal Pemikiran & Penelitian Pendidikan, volume 14 No. 2, Desember 2016. E ISSN : 2503-4510.