

## **PENGEMBANGAN PENUNTUN PRAKTIKUM PERKEMBANGAN HEWAN BERBASIS PENDEKATAN SAINTIFIK UNTUK MAHASISWA JURUSAN BIOLOGI**

**Diah Putri Anggun<sup>1)a)</sup>**

*<sup>a)</sup> Staf Pengajar Program Studi Pendidikan Biologi FITK UIN Raden Fatah Palembang  
Diahbio\_uin@radenfatah.ac.id*

### **ABSTRACT**

Adents to increased their abilities and competencies in practice activities. The research aimed to describe the developmental process of practical handbook based on scientific approach and to produce a valid, practical, and effective handbook. The research used Plomp models which consisted three phase involving of preliminary research, development or prototype, and assessment phase. The instruments of data collection were obtained from handbook validity sheets, practicality questionnaires for lecturers and students, and observation sheets in order to see the students' competencies (cognitive and psychomotor aspects). The field test was done by 41 biology students at UIN Raden Fatah Palembang. The data was analyzed descriptively and statistically. The results of the research show us that animal structure practical handbook based on scientific approach is very valid. It meant that the practical handbook has a good quality based on the assessment from the expert of content, constructive, technique, and language. The lecturers and students categorized this handbook as very practical since it is easy to used. The handbook was categorized as effective because the experiment class shows the increasing of their competencies at cognitive, affective, and psychomotor aspects.

**Keywords:** Handbook, scientific approach, animal structure, plomp models, validation, practicalities, effectiveness, student competences.

### **ABSTRAK**

Penuntun praktikum sebaiknya memiliki pendekatan tertentu agar dapat membantu mahasiswa meningkatkan kemampuan dan kompetensi dalam bidang sains. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan dalam penuntun praktikum adalah pendekatan saintifik. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan proses pengembangan dan menghasilkan penuntun praktikum berbasis pendekatan saintifik yang yang valid, praktis, dan efektif. Penelitian ini menggunakan model Plomp yang terdiri dari tahap investigasi awal, tahap pengembangan atau pembuatan prototipe, dan tahap penilaian. Instrumen pengumpulan data dalam penelitian ini adalah lembar validasi penuntun praktikum, angket praktikalitas untuk dosen dan mahasiswa, dan lembar penilaian kognitif dan psikomotor mahasiswa. Uji coba lapangan dilakukan pada mahasiswa jurusan biologi di UIN Raden Fatah Palembang. Data dianalisis secara deskriptif dan eksperimen dengan mempersentasekan hasil yang didapatkan di lapangan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penuntun praktikum perkembangan hewan berbasis pendekatan saintifik untuk mahasiswa sangat valid. Artinya, penuntun praktikum ini memiliki kualitas yang bagus berdasarkan penilaian pakar pada bidang didaktik, konstruktif, teknis, dan bahasa. Dosen dan mahasiswa mengkategorikan penuntun praktikum ini dalam kategori praktis karena kemudahan dalam pemakaiannya. Penuntun praktikum ini dikategorikan efektif karena kelas eksperimen menunjukkan peningkatan kompetensi kognitif dan psikomotor.

**Kata Kunci:** Penuntun praktikum, perkembangan hewan, plomp, *kognitif, psikomotorik*

## PENDAHULUAN

Penuntun praktikum Perkembangan Hewan merupakan salah satu bahan ajar yang digunakan untuk memantapkan konsep dan teori yang diperoleh mahasiswa dari proses perkuliahan Perkembangan Hewan. Mahasiswa diharapkan mampu mengaplikasikan konsep serta prinsip Perkembangan Hewan melalui analisis soal dan analisis data percobaan. Pencapaian tujuan tersebut akan lebih terarah saat mahasiswa melakukan kegiatan praktikum dengan menggunakan penuntun praktikum dengan pendekatan yang sesuai.

Permasalahan yang terdapat pada praktikum Perkembangan Hewan memperlihatkan bahwa untuk meningkatkan kompetensi dan keahlian dalam melaksanakan metode ilmiah, mahasiswa sebagai praktikan harus memberikan kontribusi kerja selama kegiatan praktikum, tidak boleh hanya mengandalkan teman satu kelompok saja. Pencapaian tujuan pembelajaran biologi akan sulit dilakukan, jika praktikan tidak terbiasa melakukan kegiatan proses sains sendiri. Salah satu usaha yang dapat dilakukan untuk membiasakan mahasiswa melakukan proses sains, diantaranya adalah melalui kegiatan praktikum yang didukung oleh penuntun praktikum berbasis pendekatan saintifik.

Penuntun praktikum berbasis pendekatan saintifik adalah salah satu penuntun yang dapat mengasah kemampuan praktikan dan sesuai dengan tingkat kemampuan berpikir mahasiswa. Hal ini dikarenakan penuntun praktikum berbasis pendekatan saintifik akan merujuk pada bukti-bukti dari objek yang dapat diobservasi, empiris, dan terukur dengan prinsip-prinsip penalaran yang spesifik. Hal ini berkaitan dengan karakteristik pendekatan saintifik yang umumnya memuat serial aktivitas mengamati, bertanya, melakukan eksperimen, menalar, dan mengkomunikasikannya (Kemendikbud, 2013).

Langkah pada pendekatan saintifik ini adalah integrasi dari metode ilmiah yang selama ini menjadi panduan praktikan dalam melaksanakan praktikum. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan pada pengembangan penuntun praktikum anatomi

fisiologi manusia untuk mahasiswa dan menunjukkan bahwa mahasiswa sebagai praktikan mendapatkan peningkatan yang berarti pada kompetensi psikomotor, afektif, dan kognitif melalui metode ilmiah yang diintegrasikan pada saat kegiatan praktikum yang dilakukan oleh praktikan. Derajat kemampuan melakukan proses sains untuk siswa dapat dinilai baik jika sudah mencapai taraf 60%, sedangkan untuk mahasiswa dapat dinilai baik jika sudah mencapai taraf 80%.

Keunggulan pendekatan saintifik adalah untuk meningkatkan kemampuan intelek, khususnya kemampuan berpikir tingkat tinggi, untuk membentuk kemampuan dalam menyelesaikan suatu masalah secara sistematis, terciptanya kondisi pembelajaran dimana siswa merasa bahwa belajar adalah suatu kebutuhan, diperolehnya hasil belajar yang tinggi, untuk melatih siswa dalam mengkomunikasikan ide-ide, khususnya dalam menulis artikel ilmiah, dan untuk mengembangkan karakter. Penuntun praktikum Perkembangan Hewan berbasis pendekatan saintifik dikembangkan dengan menggunakan model Plomp tahun 2013. Adapun tahapan yang dilakukan yaitu *preliminary research* (tahap identifikasi masalah dan analisis), *prototyping phase* (tahap pengembangan dan pembuatan prototipe), *assesment phase* (tahap penilaian) (Haryanto, 2011).

## METODELOGI PENELITIAN

### Jenis dan Model Penelitian

Jenis penelitian pengembangan ini menggunakan model pengembangan Plomp. Jenis data pada penelitian ini terdiri atas dua, yaitu data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif didapatkan dari hasil diskusi, pengamatan proses praktikum, dan wawancara terhadap dosen matakuliah Perkembangan Hewan dan mahasiswa jurusan biologi Universitas Negeri Padang. Data kualitatif ini juga didapatkan dari analisis kurikulum, penuntun praktikum dari beberapa universitas, dan analisis kebutuhan mahasiswa terhadap penuntun praktikum. Data kuantitatif didapatkan dari hasil angket praktikalitas yang diisi oleh mahasiswa dan

dosen mata kuliah perkembangan Hewan pada tahap *small grup* dan *field test*, lembar observasi yang diisi oleh observer selama kegiatan praktikum berlangsung untuk melihat ketercapaian kompetensi afektif dan psikomotornya, dan tes hasil belajar yang dilakukan oleh mahasiswa di setiap akhir kegiatan praktikum.

### Instrumen Pengumpulan Data

1. Instrumen validasi penuntun praktikum. Instrumen validasi berupa lembar validasi penuntun praktikum. Analisis penilaian yang diberikan ahli (pakar) pada aspek didaktik, konstruk, teknik dan bahasa.
2. Instrumen Praktikalitas Penuntun Praktikum. Instrumen ini digunakan untuk mengumpulkan data kepraktisan. Instrumen ini terdiri dari angket respon dosen, pembimbing praktikum dan mahasiswa.
3. Instrumen Efektivitas Penuntun Praktikum. Instrumen ini digunakan untuk mengumpulkan data keefektifan, instrumen ini terdiri dari: lembar penilaian kompetensi mahasiswa ranah kognitif, lembar observasi penilaian kompetensi mahasiswa ranah afektif dan psikomotor.

### Teknik Analisis Data

Data yang dikumpulkan dari penelitian ini adalah hasil validasi, praktikalitas, dan efektivitas penuntun praktikum. Data ini dianalisis dengan analisis deskriptif. Data kelayakan penuntun praktikum ini berupa *Skala Likert 1-4*.

Data penilaian kompetensi mahasiswa ranah kognitif diperoleh melalui tes pada akhir kegiatan praktikum berbentuk soal pilihan ganda atau objektif. Untuk menghitung nilai dari soal berbentuk pilhan ganda atau objektif menggunakan rumus sebagai berikut (Hosnan, 2014).

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor mentah}}{\text{Skor maksimum ideal}} \times 100$$

Data penilaian kompetensi mahasiswa ranah afektif diperoleh melalui pengamatan sikap mahasiswa pada kegiatan praktikum. Skor total yang diperoleh dikonversikan menjadi nilai dengan rumus<sup>[6]</sup> yaitu:

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100\%$$

Keterangan :

NP = Nilai afektif siswa

R = Skor total siswa

SM = Skor maksimum

Data penilaian kompetensi mahasiswa ranah psikomotor diperoleh melalui pengamatan keterampilan mahasiswa pada kegiatan praktikum. Skor total yang diperoleh dikonversikan menjadi nilai dengan rumus<sup>[6]</sup> yaitu:

$$S = \frac{R}{N} \times 100$$

Keterangan :

S = nilai yang diharapkan

R = jumlah skor dari item

N = skor maksimum

Data kompetensi yang diperoleh dapat digunakan untuk menentukan apakah penuntun praktikum yang digunakan selama kegiatan praktikum efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa terhadap pembelajaran Perkembangan Hewan. Kriteria penilaian yang digunakan pada Universitas Negeri Padang dapat dilihat pada Tabel 2.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian

1. *Preliminary Research* (Tahap Identifikasi Masalah dan Analisis). Pada tahap ini dilakukan analisis situasi dan permasalahan dalam matakuliah Perkembangan Hewan, analisis kurikulum, analisis mahasiswa, dan analisis penuntun praktikum.

- a. Analisis terhadap Permasalahan dalam Kegiatan Praktikum Perkembangan Hewan

Berdasarkan wawancara ditemukan beberapa fakta diantaranya: belum tergambar kesesuaian antara capaian pembelajaran (*learning outcomes*) pada perkuliahan dengan tujuan kegiatan praktikum, bahkan pada semua topik kegiatan praktikum tidak terdapat tujuan kegiatan praktikum. Hal ini mengakibatkan mahasiswa tidak memiliki acuan untuk mencapai

Kriteria ketuntasan dalam kegiatan praktikum.

Capaian pembelajaran (*learning outcomes*) yang telah dikembangkan sesuai dengan tuntutan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI). KKNI memberikan parameter ukur berupa jenjang kualifikasi. Untuk tingkat sarjana berada pada level 6.

b. Analisis Kurikulum

Pada tahap ini dilakukan telaah terhadap kurikulum. Analisis dilakukan terhadap tuntutan capaian pembelajaran (*learning outcomes*) dan indikator yang dituangkan di dalam kegiatan praktikum Perkembangan Hewan terhadap materi pokok.

c. Analisis Penuntun

Hasil analisis penuntun praktikum diantaranya: pada aspek materi/kajian teori, studi pendahuluan dan isi, evaluasi, pendekatan, dan bahasa.

2. *Development or Prototyping Phase* (Tahap Pengembangan dan Pembuatan Prototipe)

**Tabel 3. Analisa Hasil Validasi Instrumen Penelitian**

Aspek yang Dinilai	Nilai	Kategori
1. Keterkaitan indikator angket sudah sesuai dengan butir pernyataan pada angket.	3.00	Valid
2. Pernyataan yang digunakan sudah mencakup aspek yang mengandung validitas penuntun praktikum berbasis pendekatan saintifik.	3.00	Valid
3. Kalimat yang digunakan berdasarkan kaidah Bahasa Indonesia yang benar.	3.00	Valid
<b>Jumlah Keseluruhan</b>	<b>9.00</b>	
<b>Rata-rata</b>	<b>3.00</b>	<b>Valid</b>

Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui instrumen yang digunakan pada penelitian telah valid ataupun sangat valid. Ini berarti instrumen uji validasi penuntun praktikum bernilai valid sedangkan instrumen uji praktikalitas, dan efektivitas penuntun praktikum bernilai sangat valid untuk digunakan dalam penelitian.

a. Tahap Pengembangan Prototipe I

Pada tahap ini, peneliti merancang penuntun praktikum Perkembangan Hewan berbasis pendekatan saintifik. Penyajian penuntun praktikum diproses menggunakan *Microsoft Office Word*.

b. Tahap Pengembangan Prototipe II

1) Hasil Evaluasi Diri (*Self Evaluation*). Pada lembar evaluasi diri (*self evaluation*), penulis diminta mengisi ketercapaian indikator pada syarat didaktik, konstruk, teknis, dan bahasa. Berdasarkan analisis terhadap penilaian evaluasi diri diketahui bahwa penuntun praktikum yang dikembangkan telah memenuhi kriteria pada syarat didaktik, konstruk, teknis, dan bahasa.

2) Tahap Validasi (*Expert Review*). Sebelum melakukan validasi produk, dilakukan validasi instrumen yang digunakan dalam penelitian. Hasil validasi instrumen dapat dilihat pada Tabel 3.

Hasil penilaian pada tahap validasi penuntun praktikum dari dosen validator, menyatakan bahwa penuntun praktikum dinyatakan valid dengan revisi sedikit. Hasil validasi penuntun praktikum dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4. Hasil Validasi Penuntun Praktikum oleh Dosen Validator**

No.	Kriteria Penilaian	Jumlah Penilaian	Rata-rata Penilaian	Kategori
1	Syarat Didaktik	27	3.85	Sangat Valid
2	Syarat Kegrafikaan	28	3.37	Valid
3	Syarat Teknis	28	3.37	Valid
4	Syarat Bahasa	15	3.75	Sangat Valid
<b>Jumlah Keseluruhan</b>			<b>98</b>	
<b>Rata-rata</b>			<b>3.62</b>	<b>Sangat Valid</b>

3) Pengembangan Prototipe III  
 Prototipe III dikembangkan setelah dilakukan uji satu-satu (*One to One*). Uji satu-satu (*One to One*) dilakukan dengan meminta respon delapan orang mahasiswa untuk mendapatkan saran perbaikan.

4) Pengembangan Prototipe IV  
 Setelah dilakukan perbaikan/revisi pada penuntun praktikum, maka dilanjutkan uji kelompok kecil (*Small Group*) untuk mendapatkan saran perbaikan terhadap penuntun praktikum yang dikembangkan. Uji Small Group dilakukan pada 16 orang mahasiswa.

5) Hasil Penilaian Angket Praktikalitas Penuntun Praktikum  
 Hasil penilaian uji praktikalitas yang dinilai pada dosen dan Hasil penilaian uji praktikalitas yang dinilai pada dosen dan pembimbing praktikum menggunakan penuntun praktikum Perkembangan Hewan

**Tabel 5. Praktikalitas oleh Dosen dan Pembimbing Praktikum terhadap Penuntun Praktikum Perkembangan Hewan Berbasis Pendekatan Saintifik**

No.	Indikator yang dinilai	Skor Rata-rata	Kategori
1	Kemudahan penggunaan penuntun praktikum	3.55	Sangat Praktis
2	Waktu yang diperlukan dalam pelaksanaan	3.33	Praktis
3	Kemudahan menginterpretasikan	4.00	Sangat Praktis
4	Memiliki ekuivalensi	3.80	Sangat Praktis
<b>Rata-rata</b>		<b>3.67</b>	<b>Sangat Praktis</b>

Dari hasil analisis terhadap angket uji praktikalitas yang dinilai oleh mahasiswa, dapat diperoleh hasil bahwa diperoleh nilai rata-rata praktikalitas oleh mahasiswa, yaitu sebesar 3.25 berkategori praktis. Ini berarti bahwa penuntun praktikum Perkembangan Hewan yang digunakan dapat mempermudah mahasiswa dalam kegiatan praktikum, memanfaatkan alokasi waktu dengan baik, mudah diinterpretasikan oleh

mahasiswa, serta memiliki ekuivalensi yang sama dengan praktikum yang digunakan pada perguruan tinggi.

3. Tahap Penilaian

a. Deskripsi Data Kompetensi Kognitif

**Tabel 6. Hasil Kompetensi Kognitif Mahasiswa**

Kelas	N	Xmin	Xmax	$\bar{X}$	S	S <sup>2</sup>
Kontrol	38	51.67	75.00	61.01	4.97	24.71
Eksperimen	41	60.00	80.00	70.00	5.42	29.44

b. Deskripsi Data Kompetensi Afektif

**Tabel 7. Hasil Kompetensi Afektif Mahasiswa**

Kelas	N	$\bar{X}$	U <sub>1</sub>	U <sub>2</sub>	Z
Kontrol	38	76.32	1678	-120	8.81
Eksperimen	41	84.76			

c. Deskripsi Data Kompetensi Psikomotor

**Tabel 8. Hasil Kompetensi Psikomotor Mahasiswa**

Kelas	N	$\bar{X}$	U <sub>1</sub>	U <sub>2</sub>	Z
Kontrol	38	61.05	1677	-120	8.82
Eksperimen	41	81.41			

d. Pengujian Persyaratan Analisis

1) Uji Normalitas

Tabel 9. Uji Normalitas Kompetensi Kognitif Mahasiswa

Kelas	N	Standar Deviasi	L <sub>0</sub>	L <sub>tabel</sub>	Kesimpulan
Kontrol	38	4.97	0.131	0.143	Normal
Eksperimen	41	5.43	0.085	0.138	

Berdasarkan Tabel 9, nilai L<sub>0</sub> kelas kontrol < L<sub>tabel</sub>, nilai L<sub>0</sub> kelas eksperimen < L<sub>tabel</sub> pada tingkat signifikan 5%. Rata-rata kompetensi kognitif kelas eksperimen 70 dengan standar deviasi 5.43 lebih tinggi dibandingkan rata-rata kompetensi kognitif

kelas kontrol 61.01, dengan standar deviasi 5.43. Pada kedua kelas juga ditemukan bahwa nilai L<sub>hitung</sub> < L<sub>tabel</sub> yang berarti data pada uji normalitas kompetensi kognitif mahasiswa di kedua kelas berdistribusi normal.

2) Uji Homogenitas

**Tabel 10. Uji Homogenitas Kompetensi Kognitif Mahasiswa**

Kelas	N	S <sup>2</sup>	F <sub>hitung</sub>	F <sub>tabel</sub>	Kesimpulan
Kontrol	38	24.71	0.704	0.950	Homogen
Eksperimen	41	29.44			

3) Analisis Data

1) Uji Hipotesis Kompetensi Kognitif

**Tabel 11. Uji Hipotesis dari Penggunaan Penuntun Praktikum Perkembangan Hewan terhadap Kompetensi Kognitif Mahasiswa**

Kelas	N	S <sup>2</sup>	t <sub>hitung</sub>	t <sub>tabel</sub>	Kesimpulan
Kontrol	38	24.71	1.74	1.67	Hipotesis Diterima
Eksperimen	41	29.44			

Berdasarkan Tabel 11, dapat terlihat pada kompetensi kognitif mahasiswa memperoleh t<sub>hitung</sub> 1.74, sedangkan t<sub>tabel</sub> 1.67. Dari data tersebut diperoleh t<sub>hitung</sub> > t<sub>tabel</sub> berarti hipotesis diterima, artinya penuntun

praktikum Perkembangan Hewan berbasis pendekatan saintifik dapat meningkatkan kompetensi kognitif kegiatan praktikum Perkembangan Hewan mahasiswa jurusan

biologi kelas B Universitas Negeri Padang, Sumatera Barat.

2) Uji Hipotesis Kompetensi Afektif

**Tabel 12. Uji Hipotesis dari Penggunaan Penuntun Praktikum Perkembangan Hewan terhadap Kompetensi Afektif Mahasiswa**

Kelas	N	Z <sub>hitung</sub>	Z <sub>tabel</sub>	Kesimpulan
Kontrol	38	8.82	1.96	Hipotesis Diterima
Eksperimen	41			

3) Uji Hipotesis Kompetensi Psikomotor berbasis pendekatan saintifik. Hasil Hipotesis ketiga ini digunakan untuk kompetensi psikomotor pada kelas mengetahui pengaruh kompetensi eksperimen dan kelas kontrol dapat psikomotor mahasiswa yang menggunakan penuntun praktikum Perkembangan Hewan pada Tabel 13.

**Tabel 13. Nilai Rata-rata dan Uji Hipotesis dari Penggunaan Penuntun Praktikum Perkembangan Hewan terhadap Kompetensi Psikomotor Mahasiswa**

Kelas	N	Z <sub>hitung</sub>	Z <sub>tabel</sub>	Kesimpulan
Kontrol	38	8.81	1.96	Hipotesis Diterima
Eksperimen	41			

**Pembahasan**

1. Validitas Penuntun Praktikum Perkembangan Hewan Berbasis Pendekatan Saintifik

Uji validitas terhadap penuntun praktikum bertujuan untuk memeriksa kesesuaian *learning outcomes*, indikator, tujuan pembelajaran, kebenaran konsep, penyajian, kesesuaian tampilan gambar serta keterangannya, dan tata bahasa dalam penuntun praktikum. Berdasarkan uji validitas, ketiga validator menyatakan penuntun praktikum Perkembangan Hewan berbasis pendekatan saintifik yang peneliti rancang sudah termasuk dalam kategori sangat valid.

Penuntun praktikum Perkembangan Hewan berbasis pendekatan saintifik sangat valid karena sudah disusun sesuai dengan *learning outcomes*, indikator, dan tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Dasar teori yang disajikan dalam penuntun praktikum Perkembangan Hewan berbasis pendekatan saintifik ini juga telah sesuai dengan indikator kegiatan praktikum sehingga semua tujuan kegiatan praktikum dapat tercapai. Jika sebuah data yang dihasilkan dari sebuah produk valid, maka dapat dikatakan produk yang dikembangkan telah memberikan gambaran tentang tujuan pengembangan

secara benar dan sesuai dengan kenyataan dan keadaan sesungguhnya (Arikunto dan Suharsimi, 2012).

Penuntun praktikum dinyatakan sangat valid karena telah memenuhi empat aspek yaitu aspek didaktik, konstruk, teknis, dan bahasa. Penuntun praktikum Perkembangan Hewan berbasis pendekatan saintifik sudah memenuhi aspek didaktik karena dasar teori dalam penuntun praktikum menunjang pencapaian indikator dan tujuan pembelajaran, mendukung pemahaman konsep, dan memuat gambar yang membantu mahasiswa dalam memahami materi. Media pembelajaran yang dikembangkan harus sesuai dengan tujuan pembelajaran (Rustaman, 2007). Selain itu, penuntun praktikum juga sudah memuat pendekatan saintifik yaitu mengamati, menanya, mencoba, menalar, dan mengkomunikasikan yang membantu mengasah keterampilan sains mahasiswa dalam kegiatan praktikum. Hal ini dapat di lihat pada pernyataan angket uji validitas pada aspek didaktik yang sudah termasuk kategori sangat valid.

Aspek konstruk penuntun praktikum Perkembangan Hewan berbasis pendekatan saintifik juga dikatakan valid karena telah dilengkapi dengan tata tertib laboratorium, tata cara penggunaan penuntun praktikum

oleh dosen atau pembimbing praktikum dan mahasiswa serta kolom yang mengarahkan mahasiswa untuk mengikuti langkah pada pendekatan saintifik. Prosedur dalam kegiatan praktikum Perkembangan Hewan telah disusun sesuai dengan pendekatan saintifik yaitu: 1) mengamati materi, gambar beserta keterangannya yang ada pada dasar teori, 2) menuliskan pertanyaan awal setelah membaca dasar teori, 3) melakukan percobaan berhubungan dengan judul kegiatan praktikum yang dipandu dengan cara kerja serta alat dan bahan yang harus disediakan untuk melakukan percobaan, 4) melakukan penalaran terhadap data yang didapatkan dengan menjawab pertanyaan yang telah disediakan, bagian menalar ini juga berfungsi untuk menjawab pertanyaan awal yang muncul setelah observasi dan, 5) mengkomunikasikan dengan teman sekelompok atau melakukan diskusi kelas tentang hasil yang sudah didapatkan dan menyimpulkan hasil pembahasan tersebut. Hal ini sesuai dengan keputusan pendekatan saintifik terdiri dari lima langkah yaitu mengobservasi, menanya, melakukan uji coba, menalar, dan mengkomunikasikan (Kemendikbud, 2013)

Berdasarkan hasil validasi nilai tertinggi didapatkan pada aspek teknis dengan kriteria sangat valid. Penyajian aspek teknis ini mendapatkan nilai tertinggi karena komponen, penyajian, tulisan, dan kombinasi warna yang baik dan menarik, sehingga meningkatkan motivasi mahasiswa dalam melaksanakan kegiatan praktikum. Penampilan media pembelajaran dapat meningkatkan dan mengarahkan perhatian peserta didik sehingga dapat menimbulkan motivasi belajar.

Ditinjau dari aspek bahasa penuntun praktikum Perkembangan Hewan berbasis pendekatan saintifik dinyatakan sangat valid karena bahasa yang digunakan komunikatif dan tidak ambigu. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan, bahasa yang komunikatif akan membuat peserta didik mudah memahami materi pembelajaran. Kalimat yang digunakan juga sudah sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia. Aspek bahasa merupakan salah satu aspek yang perlu

diperhatikan dalam penyusunan bahan ajar, bahasa yang digunakan sebaiknya bahasa yang sederhana dan mudah dipahami.

Penuntun praktikum Perkembangan Hewan berbasis pendekatan saintifik memberikan manfaat bagi mahasiswa dalam melaksanakan kegiatan praktikum. Hal ini dapat membantu mahasiswa dalam melaksanakan langkah-langkah kegiatan praktikum sesuai dengan langkah-langkah ilmiah, meningkatkan keterampilan sains, dan mengasah kemampuan sesuai dengan tingkat berpikirnya sehingga meningkatkan kompetensi menjadi lebih baik. Secara teoritis, pendekatan saintifik sangat memposisikan peserta didik sebagai pusat dalam pembelajaran sehingga memberikan peluang pada peningkatan hasil belajar (Hosnan, 2014).

Hasil dari *one to one evaluation* ini mendapatkan hasil bahwa pengembangan penuntun praktikum berbasis pendekatan saintifik disambut baik oleh mahasiswa. Hal ini dikarenakan penuntun praktikum yang dikembangkan memiliki tampilan, tulisan, gambar, dan tata bahasa yang bagus serta pendekatan saintifik yang ada pada penuntun praktikum mudah dipahami dan membantu mahasiswa dalam melaksanakan kegiatan praktikum (Roza, 2015).

## 2. Praktikalitas Penuntun Praktikum Perkembangan Hewan Berbasis Pendekatan Saintifik oleh Dosen, Pembimbing Praktikum, dan Mahasiswa

Lembar praktikalitas penuntun praktikum Perkembangan Hewan berbasis pendekatan saintifik digunakan untuk mengetahui respon dosen mata kuliah dan pembimbing praktikum mengenai praktikalitas produk yang dikembangkan. Lembar praktikalitas ini berupa angket yang diisi oleh dosen mata kuliah dan pembimbing praktikum setelah melaksanakan kegiatan praktikum (Purwanto, 2004).

Hasil analisis pada *small group* ini digolongkan dalam kategori sangat praktis. Hal ini dikarenakan mahasiswa merasa penuntun praktikum mudah digunakan dan dapat mengoptimalkan

kinerja mereka dalam melakukan praktikum.

Penuntun praktikum ini dirasakan mahasiswa juga mudah diinterpretasikan karena pendekatan saintifik dalam kegiatan praktikum mudah dipahami dan memiliki ekuivalensi yang tinggi dalam pembelajaran Perkembangan Hewan sehingga dapat digunakan dalam kegiatan praktikum. Penuntun praktikum Perkembangan Hewan berbasis pendekatan saintifik ini dapat digunakan oleh dosen, pembimbing praktikum matakuliah Perkembangan Hewan dan mahasiswa jurusan biologi dalam melaksanakan kegiatan praktikum. Penuntun praktikum struktur hewan berbasis pendekatan saintifik juga dapat dijadikan acuan oleh dosen untuk mengembangkan kemampuan dalam menghasilkan penuntun praktikum berbasis pendekatan saintifik pada matakuliah yang lain, sehingga terciptanya suasana praktikum yang berbeda dari biasanya dan lebih mengasah keterampilan sains mahasiswa. Pada pembelajaran berbasis pendekatan saintifik, retensi informasi dari guru lebih dari 90% setelah dua hari dan perolehan pemahaman kontekstual siswa sebesar 50-70%.

Berdasarkan hasil uji coba praktikalitas penuntun praktikum yang dilakukan menunjukkan bahwa penuntun praktikum Perkembangan Hewan berbasis pendekatan saintifik mendapat respon positif dari dosen dan pembimbing praktikum. Hal ini dapat dilihat dari data yang diperoleh tergolong dalam kategori sangat praktis, sehingga dengan adanya penuntun praktikum Perkembangan Hewan berbasis pendekatan saintifik dapat memudahkan dosen dan pembimbing praktikum dalam melaksanakan kegiatan praktikum serta memiliki waktu yang lebih efisien. Penuntun praktikum Perkembangan Hewan berbasis pendekatan saintifik dapat memfasilitasi mahasiswa untuk belajar mandiri, mengurangi beban dosen dalam menjelaskan materi pembelajaran berulang-ulang, dan dapat mengubah peran dosen dari seorang pengajar

menjadi fasilitator. Pendekatan saintifik memiliki hubungan erat dengan materi biologi karena pendekatan ini menekankan pada keaktifan dalam belajar, serta memberikan kesempatan untuk membangun konsep dalam pengetahuannya secara mandiri, membiasakan siswa dalam merumuskan, menghadapi, dan menyelesaikan permasalahan yang ditemukan (Johri, dkk. 2014)

Data yang diperoleh dari angket praktikalitas pada aspek kemudahan penggunaan sudah sangat praktis yang berarti penuntun praktikum yang dikembangkan dapat memudahkan dosen dan pembimbing praktikum dalam membimbing mahasiswa dalam melaksanakan kegiatan praktikum, memudahkan dosen untuk merangsang dan mengembangkan kreatifitas, aktivitas, dan sikap ilmiah. Pada pendekatan saintifik mahasiswa dituntut untuk melakukan langkah-langkah ilmiah yang struktural sehingga secara tidak langsung mereka telah belajar meningkatkan kemampuan sains (*scientific skill*) walaupun tidak dalam suasana praktikum. Kemampuan bekerja sama mahasiswa dalam kegiatan praktikum, mudah disimpan, dan dapat digunakan sewaktu-waktu. Kepraktisan dapat dilihat dari waktu pelaksanaan yang singkat, cepat, dan tepat.

Kemudahan interpretasi penuntun praktikum diperoleh hasil yang dikategorikan sangat praktis artinya mahasiswa dapat menginterpretasikan penuntun praktikum dalam kegiatan praktikum yang dilakukan. Sedangkan untuk variabel memiliki ekuivalensi juga memberikan respon positif. Hasil praktikalitas dari dosen dan pembimbing praktikum pada aspek ini sangat tinggi yang berarti penuntun praktikum Perkembangan Hewan berbasis pendekatan saintifik dapat menjadi panduan dalam melaksanakan kegiatan praktikum dan sangat layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran dalam melaksanakan praktikum. Media pembelajaran dikatakan ekuivalensi jika bisa digunakan sebagai pengganti atau

variasi dalam pembelajaran sesuai dengan kurikulum yang digunakan.

Dosen yang profesional diharuskan dapat membuat dan mengembangkan bahan ajar sendiri, ini bermanfaat untuk memperoleh bahan ajar yang sesuai dengan kurikulum dan kebutuhan dan proses pembelajaran, tidak tergantung kepada buku teks yang ada. Bahan ajar menjadi lebih kaya karena dikembangkan dengan menggunakan berbagai referensi, menambah khasanah pengetahuan dan pengalaman dosen dalam menulis bahan ajar. Seorang pendidik berperan sebagai mediator dan fasilitator yang membantu agar proses belajar peserta didik berjalan dengan baik.

Jadi, dengan tersedianya bahan ajar yang bervariasi, maka mahasiswa akan mendapatkan manfaat yaitu kegiatan pembelajaran akan menjadi lebih menarik. Mahasiswa juga akan lebih banyak mendapatkan kesempatan untuk belajar mandiri, membangun konsep sendiri, mendapatkan kemudahan dalam mempelajari dan meningkatkan setiap kompetensi yang harus dicapainya.

Uji praktikalitas oleh mahasiswa dilakukan melalui angket respon mahasiswa. Hal ini dilakukan untuk melihat respon mahasiswa setelah mengikuti dua kali kegiatan praktikum menggunakan penuntun praktikum Perkembangan Hewan berbasis pendekatan saintifik. Hasil uji praktikalitas penuntun praktikum oleh mahasiswa menunjukkan hasil yang tinggi dengan kategori praktis. Dengan demikian penuntun praktikum Perkembangan Hewan berbasis pendekatan saintifik dapat meningkatkan minat belajar, mengasah keterampilan sains, dan meningkatkan kemampuan berpikir mahasiswa dalam melaksanakan kegiatan praktikum.

Mahasiswa tertarik menggunakan penuntun praktikum Perkembangan Hewan berbasis pendekatan saintifik karena di dalam penuntun praktikum terdapat dasar teori yang jelas dan mudah dipahami, sehingga dapat membantu mahasiswa menemukan konsep dengan mudah. Penuntun praktikum disajikan

dengan variasi warna. Hal ini dapat menimbulkan ketertarikan pada mahasiswa dalam mempelajari materi yang ada di dalam penuntun praktikum karena mata akan lebih cepat fokus dengan warna. Sejalan dengan pendapat Warna dapat menimbulkan daya tarik seseorang terhadap suatu hal.

Aspek praktikalitas yang paling tinggi terdapat pada aspek waktu yang diperlukan dalam pelaksanaan praktikum. Penggunaan penuntun praktikum berbasis pendekatan saintifik dapat mengoptimalkan waktu pada pelaksanaan kegiatan praktikum sehingga mahasiswa mampu menerapkan keterampilan sainsnya. Penilaian terhadap aspek ekuivalensi juga praktis, ini dikarenakan mahasiswa mampu mengaitkan kegiatan praktikum dengan materi Perkembangan Hewan yang dipelajari.

Ditinjau dari aspek kemudahan menginterpretasikan penuntun praktikum tergolong dalam kategori sangat praktis. Kemampuan menginterpretasikan dengan salah satu tahapan pada pendekatan saintifik misalnya mengkomunikasikan hasil pembahasan yang didapatkan pada kegiatan praktikum pada suatu kesimpulan. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa sudah mampu menginterpretasikan dan mengkomunikasikan data dengan cara mengambil kesimpulan.

Penuntun praktikum Perkembangan Hewan yang dikembangkan menggunakan pendekatan saintifik dapat digunakan oleh dosen mata kuliah Perkembangan Hewan dan mahasiswa jurusan biologi. Pengembangan penuntun praktikum Perkembangan Hewan disesuaikan dengan langkah-langkah pada pendekatan saintifik. Pendekatan merupakan konsep dasar yang mawadahi, menginspirasi, menguatkan, dan melatari pemikiran tentang bagaimana metode pembelajaran diterapkan berdasarkan teori tertentu (Boesze, dkk. 2011). Salah satu cara untuk menciptakan pembelajaran yang bermakna adalah dengan menerapkan pendekatan saintifik. Adapun kegiatan pada pendekatan saintifik adalah mengamati, menanya,

mencoba, menalar, dan mengkomunikasikan (Sani, 2014). Langkah-langkah ini sudah tersedia dalam penuntun praktikum Perkembangan Hewan yang dikembangkan.

3. Efektifitas Penuntun Praktikum Perkembangan Hewan Berbasis Pendekatan Saintifik

Kegiatan belajar mengajar dengan tujuan menciptakan keterampilan proses merupakan kegiatan pembelajaran yang direncanakan, sehingga mahasiswa dapat menemukan fakta, konsep, dan teori dengan keterampilan proses dan sikap ilmiah mahasiswa sendiri. Kesempatan mengembangkan sikap ilmiah, melakukan penemuan, dan menyimpulkan sendiri hasil pengalamannya dapat diperoleh mahasiswa antara lain melalui metode eksperimen di laboratorium. Sejalan dengan pendapat laboratorium merupakan tempat dilakukannya percobaan dan penelitian (Widhy, 2014)

Pembelajaran yang melibatkan praktikum di laboratorium merupakan pembelajaran yang efektif untuk mencapai tiga kompetensi, yaitu kompetensi kognitif, afektif dan psikomotor. Menyadari pentingnya hal tersebut maka telah dilaksanakan penelitian yang menggunakan penuntun praktikum Perkembangan Hewan berbasis pendekatan saintifik yang dapat meningkatkan kompetensi mahasiswa.

Penggunaan penuntun praktikum Perkembangan Hewan berbasis pendekatan saintifik pada praktikum Perkembangan Hewan dilaksanakan dengan lancar. Hasil dari penggunaan penuntun praktikum tersebut dapat dilihat dan dirasakan saat pembelajaran berlangsung. Penuntun praktikum Perkembangan Hewan berbasis pendekatan saintifik dapat meningkatkan kompetensi belajar mahasiswa.

a. Pencapaian Kompetensi Kognitif

Penggunaan penuntun praktikum Perkembangan Hewan berbasis pendekatan saintifik memberikan pengaruh positif terhadap kompetensi kognitif belajar mahasiswa. Hasil

kompetensi kognitif kelas eksperimen yang menggunakan penuntun praktikum berbasis pendekatan saintifik lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yang tidak menggunakan penuntun praktikum berbasis pendekatan saintifik. Hal ini disebabkan karena pada pendekatan saintifik awalnya mahasiswa melakukan kegiatan mengamati dan menuliskan pertanyaan yang belum mereka mengerti dari kegiatan mengamati.

Kegiatan mengamati ini dilakukan dengan cara membaca dasar teori dan mengamati gambar beserta keterangan gambar tentang materi yang akan dipraktikumkan. Hal ini akan memberikan mahasiswa pengetahuan awal tentang apa yang akan dipraktikumkan, sehingga mahasiswa lebih siap untuk melakukan kegiatan praktikum. Dengan adanya observasi mahasiswa akan mendapatkan pemahaman yang lebih baik tentang konteks dalam hal yang diteliti ada atau terjadi (Hosnan, 2014)

Kegiatan kedua dalam pendekatan saintifik adalah menanya. Pada kegiatan menanya mahasiswa akan menuliskan beberapa pertanyaan setelah membaca dasar teori dan mengamati gambar yang ada. Mahasiswa akan menuliskan pertanyaan yang berkaitan tentang materi praktikum yang belum diketahui. Hal ini akan merangsang kemampuan berpikir kritis mahasiswa. Kegiatan menanya bertujuan agar mahasiswa memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi secara kritis logis dan sistematis (Hosnan, 2014)

Kegiatan ketiga dalam pendekatan saintifik adalah mencoba. Pada kegiatan mencoba mahasiswa akan melakukan pengumpulan data dan informasi dari berbagai sumber melalui kegiatan percobaan melalui prosedur kerja yang sudah diberikan. Hal ini akan membuat mahasiswa melakukan aktivitas kegiatan praktikum secara mandiri. Kegiatan mengamati meliputi proses pengumpulan data dan menggali informasi dari berbagai sumber, sehingga bisa meningkatkan keterampilan sains mahasiswa (Sani, 2014).

Kegiatan keempat pada pendekatan saintifik adalah menalar. Pada kegiatan menalar mahasiswa akan mengolah dan menganalisis data dan informasi yang telah didapatkan dari kegiatan mencoba. Mahasiswa akan menganalisis dan membuat pembahasan dari data yang sudah didapatkan. Menalar bisa menggunakan referensi dari berbagai sumber yang berkaitan.

Kegiatan kelima dari pendekatan saintifik adalah mengkomunikasikan. Pada kegiatan mengkomunikasikan mahasiswa dapat mendiskusikan hasil penalarannya tentang apa yang sudah dipelajari dan didapatkan selama praktikum berlangsung dan disini dosen atau pembimbing praktikum akan berperan sebagai fasilitator. Kegiatan mengkomunikasikan akan meningkatkan kemampuan berbahasa mahasiswa, keberanian menyampaikan pendapat, dan menghargai pendapat rekan-rekannya. Kompetensi kognitif kelas eksperimen yang menggunakan penuntun praktikum berbasis pendekatan saintifik lebih tinggi daripada kelas kontrol yang tidak menggunakan penuntun praktikum berbasis pendekatan saintifik, karena pendekatan saintifik bersifat sistematis dan dapat meningkatkan kemampuan berpikir mahasiswa, sehingga meningkatkan pemahaman terhadap materi dan kegiatan praktikum yang telah dilakukan. Hal tersebut akan meningkatkan kompetensi kognitif mahasiswa. Pendekatan saintifik dapat meningkatkan kompetensi kognitif peserta didik. Sedangkan penuntun praktikum yang tidak menggunakan pendekatan saintifik tidak bersifat sistematis sehingga kurang meningkatkan kognitif mahasiswa (Johari, dkk. 2014).

b. Pencapaian Kompetensi Afektif

Hasil pengamatan kompetensi afektif yang dilakukan oleh observer mendapatkan hasil yang positif. Penilaian kompetensi afektif kelas eksperimen yang menggunakan penuntun praktikum berbasis pendekatan saintifik lebih baik daripada kelas kontrol yang tidak menggunakan penuntun praktikum berbasis pendekatan saintifik.

Peningkatan kompetensi afektif ini disebabkan karena proses pembelajaran yang menggunakan pendekatan saintifik akan membiasakan mahasiswa untuk bersikap sesuai dengan sikap ilmiah, seperti toleransi, berkerja sama, berpikir kritis, berpikir analitis, berpikir sistematis, teliti, memiliki rasa ingin tahu yang tinggi, disiplin, menghargai orang lain, dan bertanggungjawab. Pendekatan saintifik telah meningkatkan kompetensi afektif mahasiswa dalam kegiatan praktikum menjadi lebih baik. Pendekatan saintifik dapat mengembangkan sikap teliti, berpikir sistematis, berpikir analitis, serta bertanggungjawab (Johari, dkk. 2014).

Kompetensi afektif kelas eksperimen yang menggunakan penuntun praktikum berbasis pendekatan saintifik lebih tinggi daripada kelas kontrol yang tidak menggunakan penuntun praktikum berbasis pendekatan saintifik, karena pendekatan saintifik dapat meningkatkan sikap ilmiah mahasiswa dalam melaksanakan kegiatan praktikum, sehingga akan meningkatkan kompetensi afektif mahasiswa (Johari, 2014).

c. Pencapaian Kompetensi Psikomotor

Hasil pengamatan kompetensi psikomotor yang dilakukan oleh observer mendapatkan hasil yang positif. Penilaian kompetensi psikomotor kelas eksperimen yang menggunakan penuntun praktikum berbasis pendekatan saintifik lebih baik daripada kelas kontrol yang tidak menggunakan penuntun praktikum berbasis pendekatan saintifik.

Peningkatan kompetensi psikomotor ini disebabkan karena proses pembelajaran yang menggunakan pendekatan saintifik akan mengembangkan keterampilan bertanya, keterampilan mengeluarkan pendapat, keterampilan dalam melakukan percobaan, keterampilan berkomunikasi, dan keterampilan menuliskan hasil laporan kegiatan praktikum. Pendekatan saintifik dapat mengembangkan keterampilan bertanya, mengeluarkan pendapat dan berkomunikasi dengan menggunakan bahasa yang baik dan benar (Sani, 2014)

Kompetensi psikomotor kelas eksperimen yang menggunakan penuntun praktikum berbasis pendekatan saintifik lebih tinggi daripada kelas kontrol yang tidak menggunakan penuntun praktikum berbasis pendekatan saintifik, karena pendekatan saintifik dapat meningkatkan keterampilan mahasiswa dalam melaksanakan kegiatan praktikum, sehingga akan meningkatkan kompetensi psikomotor mahasiswa. Sedangkan penuntun praktikum yang tidak menggunakan pendekatan saintifik kurang mengasah keterampilan sains, sehingga kurang meningkatkan psikomotor mahasiswa.

Hasil kompetensi kognitif, afektif, dan psikomotor kelas eksperimen yang menggunakan penuntun praktikum berbasis pendekatan saintifik lebih tinggi dibandingkan kelas eksperimen yang tidak menggunakan penuntun praktikum berbasis pendekatan saintifik. Hal ini disebabkan pendekatan saintifik bersifat sistematis, dapat mengasah keterampilan sains, dan meningkatkan kemampuan berpikir mahasiswa sehingga meningkatkan kemampuan kompetensinya.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan uji coba penuntun praktikum Perkembangan Hewan berbasis pendekatan saintifik dapat diambil kesimpulan sebagai berikut ini.

1. Hasil validasi oleh para validator menunjukkan bahwa penuntun praktikum Perkembangan Hewan berbasis pendekatan saintifik mencapai kategori sangat valid berdasarkan kriteria yang telah terpenuhi dan dapat digunakan oleh dosen, pembimbing praktikum, dan mahasiswa dalam melaksanakan kegiatan praktikum Perkembangan Hewan.
2. Hasil uji praktikalitas yang dilakukan oleh dosen, pembimbing praktikum, dan mahasiswa menunjukkan bahwa penuntun praktikum Perkembangan Hewan berbasis pendekatan saintifik mencapai kategori praktis sehingga dapat digunakan oleh dosen, pembimbing

praktikum, dan mahasiswa dalam melaksanakan kegiatan praktikum Perkembangan Hewan.

3. Hasil uji efektivitas dari penggunaan penuntun praktikum Perkembangan Hewan berbasis pendekatan saintifik, memberikan pengaruh positif berupa peningkatan kompetensi kognitif, afektif, dan psikomotor mahasiswa di kelas eksperimen.

### Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat dikemukakan sebagai berikut.

1. Dosen, pembimbing praktikum, dan mahasiswa dapat menggunakan penuntun praktikum ini dalam kegiatan praktikum Perkembangan Hewan.
2. Pengembangan penuntun praktikum Perkembangan Hewan ini masih belum sempurna. Kekurangan yang tampak adalah pada waktu penggunaannya yang belum optimal. Mahasiswa yang memakai penuntun praktikum Perkembangan Hewan berbasis pendekatan saintifik ini harus dapat mengelola waktu pemakaiannya dengan baik terutama pada setiap langkah (mengobservasi, menanya, mengujicoba, menalar, dan mengkomunikasikan) yang disediakan pada penuntun praktikum.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1]Arikunto, Suharsimi. 2012. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan Edisi 2*. Jakarta: Bumi Aksara.
- [2]Boesze-Battaglia, Kathleen dan Claire Mitchell. 2011. "Different Scientific Approach: One Goal". Penn Denta Journal. 7:1-7
- [3]Daryatno. 2014. *Pendekatan Pembelajaran Saintifik Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Gava Media
- [4]Haryanto. 2011. *Perencanaan Pengajaran*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- [5]Hosnan, 2014. *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21 Kunci Sukses Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- [6]Johari, Marjan., I.B. Putu Arnyana., I.G.A. Nyoman Setiawan. 2014. "Pengaruh

- Pembelajaran Pendekatan Saintifik terhadap Hasil Belajar Biologi dan Keterampilan Proses Sains Siswa MA Mu'allimat NW Pancor Selong Kabupaten Lombok Timur Nusa Tenggara Barat". *E-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*. 4. "12".
- [7]Kemendikbud. 2013. "Pendekatan-Pendekatan Ilmiah dalam Pembelajaran". *Diklat Guru dalam Rangka Implementasi Kurikulum 2013; Konsep Pendekatan Saintifik*. Bandung.
- [8]Plomp, Tjeerd. 2013. *Educational Design Research; An Introduction*. Netherlands: Enschede.
- [9]Purwanto, Ngalim. 2004. *Prinsip-prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- [10]Putri, Suci Aulia. 2016. "Pengembangan Penuntun Praktikum Anatomi Fisiologi Hewan Berbasis Pendekatan Inkuiri Bebas Dimodifikasi untuk Mahasiswa Jurusan Biologi". *Tesis* tidak diterbitkan. Padang: UNP.
- [11]Rustaman, N.Y. 2007. Program Pembelajaran Praktikum berbasis Kemampuan Generik (P3BKG) dan Profil Pencapaiannya ([http://file.upi.edu/direktori/SPS/Prodi Pendidikan IPA 19620115198701.pdf](http://file.upi.edu/direktori/SPS/Prodi_Pendidikan_IPA_19620115198701.pdf)). (online). Diakses Juli 2015.
- [12]Roza, R.K. 2015. "Pengembangan Penuntun Praktikum Biologi Berbasis Pendekatan Saintifik untuk MTs/SMP Kelas VII Semester II". *Tesis*. Padang: Universitas Negeri Padang.
- [13]Sani, Ridwan Abdullah. 2014. Pembelajaran Saintifik untuk Implementasi Kurikulum 2013. Jakarta: Bumi Aksara.
- [14]Sudijono, Anas. 2011. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo.
- [15]Trianto. 2010. *Model Pembelajaran Terpadu dalam Teori dan Praktek*. Surabaya: Pustaka Ilmu.
- [16]Widhy. P. 2014. "Pembelajaran Kimia Berbasis Laboratorium". *Penelitian Pembelajaran FMIPA Berbasis Laboratorium*. Yogyakarta, 18 Januari 2010.