

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Model pengembangan yang digunakan ini pada penelitian ini adalah model ADDIE. Adapun beberapa tahapan dalam pengembangan bahan ajar ini adalah sebagai berikut:

A. Deskripsi Buku Petunjuk Praktikum Perkembangan Hewan Kelas XII

1. Analisis (*Analysis*)

Pada awal ini dilakukan analisis mengenai perlunya buku petunjuk praktikum sebagai bahan ajar Biologi. Beberapa hal yang dilakukan adalah analisis Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) mata pelajaran Biologi dan analisis kebutuhan bahan ajar melalui wawancara dengan guru pengampu mata pelajaran Biologi, serta angket yang diberikan kepada siswa SMAN 1 Dongko yang telah menempuh mata pelajaran Biologi. Alasannya dari pemilihan responden ini adalah peneliti hendak mengambil data dari berbagai macam latar belakang kemampuan kognitif siswa. Hal ini dapat menghasilkan data yang valid.

Analisis Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dilakukan untuk menentukan indikator mana saja yang memerlukan bahan ajar. Berikut ini adalah analisis RPP untuk mata pelajaran Biologi.

Mata Pelajaran : Biologi

Program Studi : IPA

Jam Pelajaran : 3 jam pelajaran (3x45 menit).

Tabel 4.1 Tabel Analisis Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan pembelajaran
<p>3.1 Menganalisis hubungan antara faktor internal dan eksternal dengan proses pertumbuhan dan perkembangan pada makhluk hidup</p> <p>4.1 Merencanakan dan melaksanakan percobaan tentang faktor eksternal yang memengaruhi faktor internal dalam proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman, dan melaporkan secara tertulis dengan menggunakan tatacara penulisan ilmiah yang benar</p>	<p>Pertumbuhan dan Perkembangan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konsep pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup • Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup. • Desain penelitian 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati carta/video tentang pertumbuhan pada makhluk hidup, mendiskusikan, dan menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi serta menyimpulkan konsep pertumbuhan dan perkembangan pada makhluk hidup • Menyusun rancangan, melakukan percobaan, mendiskusikan hasil percobaan serta menyusun laporan tentang pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup • Mempresentasikan/menuliskan dalam log-book/buku kerja kesimpulan hasil kajian dan diskusi tentang konsep pertumbuhan dan perkembangan pada makhluk hidup

Berdasarkan hasil RPP mata pelajaran Biologi memiliki bobot jam pelajaran sebanyak 3 jam (3x45 menit), dimana 2 jam itu digunakan untuk pembelajaran di dalam kelas dan 1 pelajaran digunakan untuk pembelajaran berbasis praktik. Adapun indikator yang memenuhi untuk digunakan buku petunjuk praktikum tentang pertumbuhan dan perkembangan ikan cupang (*Betta splendens*) adalah topik pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru pengampu mata pelajaran Biologi, reaksi siswanya terhadap proses pembelajaran Biologi khususnya materi

pertumbuhan dan perkembangan Makhluk hidup di kelas masih kurang antusias. Hal ini menjadi kendalanya, antara lain partisipasi siswa selama pembelajaran di kelas yang masih kurang karena terdapat siswa yang tidak begitu tertarik dengan materi pertumbuhan dan perkembangan ikan cupang (*Betta splendens*), dan minimnya alat yang ada di laboratorium untuk pendukung pembelajaran. Strategi pembelajaran yang diterapkan selama ini adalah masih mendengarkan materi yang disampaikan oleh guru serta diskusi di dalam kelas. Sumber belajar yang digunakan berupa buku, maupun internet. Adapun untuk indikator kompetensinya sudah tercapai dengan baik. Ibu Lilis Mawati, S.Pd. selaku guru mata pelajaran Biologi menjelaskan bahwasanya selama ini sudah ada buku petunjuk praktikum untuk topik pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup khususnya pada pertumbuhan tanaman, sedangkan untuk petunjuk praktikum makhluk hidup khususnya hewan itu belum ada sama sekali, namun beliau juga setuju apabila buku petunjuk praktikum tersebut dikembangkan, disajikan dengan tampilan yang menarik dan dilengkapi dengan materi yang mudah dipahami oleh siswanya dalam proses pembelajaran. Beliau juga menambahkan, akan lebih efektif jika petunjuk praktikum tersebut diterapkan di materi pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup khususnya hewan agar siswanya dapat menambah wawasan dan pemahaman konsep terkait materi tersebut.

Berdasarkan hasil angket analisis kebutuhan baha ajar yang telah diberikan kepada siswa SMAN 1 Dongko Trenggalek yang telah menempuh mata pelajaran Biologi, terdapat 40 siswa yang telah mengisi angket tersebut dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.2 Hasil Angket Analisis Kebutuhan Bahan Ajar

No.	Pertanyaan	Presentase Jawaban Siswa
1.	Tahukah Anda tentang materi pertumbuhan dan perkembangan hewan?	100% menjawab ya
2.	Tahukah Anda apa saja faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan hewan? Sebutkan!	Keseluruhan siswa menjawab faktor pertumbuhan dan perkembangan pada hewan dipengaruhi oleh makanan.
3.	Apakah Anda pernah praktik pada materi pertumbuhan dan perkembangan hewan ?	97,5% menjawab ya 2.5% menjawab tidak
4.	Apakah kesulitan yang Anda alami ketika mempelajari tentang pertumbuhan dan perkembangan hewan?	Keseluruhan siswa menjawab kesulitan pada saat belajar materi pertumbuhan dan perkembangan hewan itu materinya banyak dan sulit dimengerti.
5.	Apakah penjelasan dari guru sudah cukup bagi Anda untuk memahami materi tersebut?	5% menjawab ya 9,5% menjawab tidak
6.	Apakah guru Anda telah menggunakan media pembelajaran yang dapat membantu untuk mengenalkan faktor internal pada perkembangan dan pertumbuhan hewan?	97,5% menjawab ya 2.5% menjawab tidak
7.	Jika iya, media apa yang digunakan?	Keseluruhan siswa menjawab media yang digunakan dalam pembelajarannya adalah dengan menggunakan buku
8.	Apakah Anda tertarik jika hewan yang digunakan sebagai obyek praktikum diganti dengan ikan cupang?	100% menjawab iya
9.	Apakah selama ini Anda sudah memiliki media belajar tentang pertumbuhan dan perkembangan ikan cupang?	92,5% menjawab tidak 7,5% menjawab ya
10.	Setujukah Anda jika dikembangkan media pembelajaran buku petunjuk praktikum yang menggunakan ikan cupang sebagai obyek praktikum materi pertumbuhan dan perkembangan?	100% menjawab ya

Pertanyaan pertama adalah “Tahukah Anda tentang materi pertumbuhan dan perkembangan hewan?”, hasil jawaban pertanyaan tersebut adalah 100% menjawab ya, sehingga dapat disimpulkan bahwasanya siswa banyak yang mengetahui tentang materi pertumbuhan dan perkembangan hewan.

Pertanyaan kedua adalah “Tahukah Anda apa saja faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan hewan? Sebutkan!”, hasil jawaban pertanyaan tersebut adalah keseluruhan siswa menjawab faktor pertumbuhan dan perkembangan pada hewan dipengaruhi oleh makanan, ada juga yang menjawab hormon dan gen.

Pertanyaan ketiga adalah “Apakah Anda pernah praktik pada materi pertumbuhan dan perkembangan hewan?”, hasil dari pertanyaan tersebut adalah 97,5% menjawab ya dan 2,5% menjawab tidak, sehingga dapat disimpulkan sebagian besar siswa belum pernah praktik materi pertumbuhan dan perkembangan hewan karena minimnya alat di laboratorium juga.

Pertanyaan keempat adalah “Apakah kesulitan yang Anda alami ketika mempelajari tentang pertumbuhan dan perkembangan hewan?”, hasil dari pertanyaan tersebut adalah keseluruhan siswa menjawab kesulitan pada saat belajar materi pertumbuhan dan perkembangan hewan itu materinya banyak dan sulit dimengerti karena siswa sulit memahami kalau hanya membaca buku dan dijelaskan oleh guru saja tidak pernah praktik langsung ke laboratorium.

Pertanyaan kelima adalah “Apakah penjelasan dari guru sudah cukup bagi Anda untuk memahami materi tersebut?”, hasil dari jawaban pertanyaan tersebut adalah 5% menjawab ya memahami materi dari guru dan 9,5% menjawab tidak memahami materi dari guru. Berdasarkan hasil jawaban tersebut maka dapat disimpulkan siswa menginginkan sekali adanya bahan ajar yang menarik selain penjelasan dari guru maupun buku.

Pertanyaan keenam adalah “Apakah guru Anda telah menggunakan media pembelajaran yang dapat membantu untuk mengenalkan faktor internal pada perkembangan dan pertumbuhan hewan?”, hasil dari jawaban pertanyaan tersebut adalah 97,5% menjawab ya dan 2.5% menjawab tidak. Berdasarkan hasil jawaban tersebut maka dapat disimpulkan bahwa guru sudah menggunakan media dalam pembelajaran seperti buku paket ataupun buku yang menyangkut tentang perkembangan dan pertumbuhan pada hewan.

Pertanyaan ketujuh adalah “Jika iya, media apa yang digunakan?”, hasil dari jawaban pertanyaan tersebut adalah keseluruhan siswa menjawab media yang digunakan dalam pembelajarannya adalah dengan menggunakan buku. Berdasarkan hasil jawaban maka dapat disimpulkan bahwa media yang jelaskan oleh gurunya adalah dari buku belum ada media lain yang digunakan.

Pertanyaan ke delapan adalah “Apakah Anda tertarik jika hewan yang digunakan sebagai obyek praktikum diganti dengan ikan cupang?”, hasil dari jawaban pertanyaan tersebut adalah 100% menjawab iya. Berdasarkan hasil jawaban maka dapat disimpulkan siswa sangat setuju kalau objek praktikumnya menggunakan hewan sebelumnya praktikum dilakukan menggunakan tumbuhan saja.

Pertanyaan kesembilan adalah “Apakah selama ini Anda sudah memiliki media belajar tentang pertumbuhan dan perkembangan ikan cupang?”, hasil dari jawaban pertanyaan tersebut adalah 92,5% menjawab tidak dan 7,5% menjawab ya. Berdasarkan hasil jawaban maka dapat disimpulkan siswa banyak yang belum memiliki media tentang pertumbuhan ikan cupang, disini siswa sangat ingin sekali

mendapatkan media tentang pertumbuhan dan perkembangan ikan cupang agar menambah wawasan yang berbeda dalam belajarnya.

Pertanyaan kesepuluh adalah “Setujukah Anda jika dikembangkan media pembelajaran buku petunjuk praktikum yang menggunakan ikan cupang sebagai obyek praktikum materi pertumbuhan dan perkembangan?”, hasil dari jawaban pertanyaan tersebut adalah 100% menjawab ya. Berdasarkan hasil jawaban maka dapat disimpulkan bahwa siswa sangat ingin sekali menggunakan obyek ikan cupang untuk praktikum dan menambah pengalaman serta menambah wawasan yang baru.

Berdasarkan hasil jawaban dari angket analisis kebutuhan siswa terhadap media pembelajaran tersebut, dapat disimpulkan bahwa sebagian besar siswa menyukai adanya praktikum materi pertumbuhan dan perkembangan pada hewan dalam pembelajaran biologi, akan tetapi masih minimnya ketersediaan sumber belajar yang dapat membantu jalannya pembelajaran praktikum. Sebagian besar siswa setuju dengan adanya pengembangan buku petunjuk praktikum pertumbuhan dan perkembangan hewan dengan obyek ikan cupang (*Betta splendens*) dengan komponen – komponen yang lengkap dan menarik agar mudah dipahami siswa dalam kegiatan praktikum.

2. Desain (*Design*)

Pada tahap ini dilakukan desain perancangan dari bahan ajar yang dikembangkan yakni buku petunjuk praktikum, yang mengacu pada materi pertumbuhan dan perkembangan ikan cupang (*Betta splendens*). Buku petunjuk praktikum ini memuat beberapa komponen yakni, cover, kata pengantar, daftar isi,

tata tertib praktikum, aturan dan format laporan praktikum, format penulisan laporan praktikum, prosedur penggunaan petunjuk praktikum, kompetensi yang akan dicapai, topik praktikum, tujuan praktikum, dasar teori, alat dan bahan, prosedur kerja, tabel pengamatan, bahan diskusi, refleksi, daftar rujukan. Buku petunjuk praktikum ini didesain dengan menarik, yaitu dengan kombinasi warna dan penyajian gambar-gambar pendukung, sehingga dapat memudahkan saat pelaksanaan kegiatan praktikum. Adapun rincian dari bahan ajar yang telah dihasilkan adalah sebagai berikut:

a. Cover (Sampul Depan)



Gambar 4.1 Desain cover buku petunjuk praktikum

Cover pada buku petunjuk praktikum ini menggunakan jenis kertas sesuai standart ISO, yaitu kertas HVS A4 ukuran 21 cm x 29,7 cm. Cover menggunakan warna hitam, biru serta keunguan menyesuaikan gambar ikan cupang. Gambar ikan cupang tersebut dipilih karena dapat mewakili topik yang akan dibahas dalam buku petunjuk praktikum, yakni menggunakan dua macam *font*, Times New Roman dan Arial. Aspek tipografi dalam buku petunjuk praktikum ini telah sesuai dengan standart yang telah ditetapkan, yakni tidak menggunakan lebih dari dua *font* tulisan yang berbeda.

b. Komponen Buku Petunjuk Praktikum

Pada bagian komponen ini isi petunjuk buku praktikum juga menggunakan kertas HVS A4, dengan ukuran margin (3,81 x 2,54 x 2,54 x 2,54) cm berturut-turut (kiri x kanan x atas x bawah). Seluruh komponen buku petunjuk praktikum diketik menggunakan huruf *Font Times New Roman* ukuran 12, spasi 1,5 pt. Adapun komponen dalam buku petunjuk praktikum ini adalah:

1) kata Pengantar



Gambar 4.2 Kata pengantar

Pada bagian kata pengantar ini berisi tentang terimakasih penulis kepada seluruh pihak yang telah membantu. Selain itu, juga ada uraian tentang kelebihan petunjuk praktikum yang disusun.

2) Daftar Isi

DAFTAR ISI	
Kata Pengantar	1
Daftar Isi	2
Tata Tertib Praktikum	4
Aturan dan Format Penulisan Laporan Praktikum	5
Format Penulisan Laporan Praktikum	6
Prosedur Penggunaan Petunjuk Praktikum	7
Kompetensi yang Akan Dicapai	10
TOPIK 1. Perubahan dan Perkembangan Makhluk Hidup	11
a. Tujuan Praktikum	12
b. Dasar Teori	12
c. Bahan Diskusi	18
d. Refleksi	18
e. Daftar Rujukan	19
TOPIK 2. Preferensi Ikan Cupang Terhadap Suhu	20
a. Tujuan Praktikum	21
b. Dasar Teori	21
c. Alat dan Bahan	23
d. Prosedur Kerja	24
e. Tabel Pengamatan	25
f. Bahan Diskusi	25
g. Refleksi	26
h. Daftar Rujukan	27
TOPIK 3. Pengaruh Pemberian Jenis Pakan Terhadap Berat Ikan Cupang	28
a. Tujuan Praktikum	29
b. Dasar Teori	29
c. Alat dan Bahan	32

Gambar 4.3 Daftar Isi

Pada bagian daftar isi ini berisi bagian-bagian yang ada di dalam petunjuk praktikum yang dapat mempermudah pengguna petunjuk praktikum

3) Tata Tertib Praktikum

TATA TERTIB PRAKTIKUM	
1. Peserta didik wajib datang tepat waktu, apabila terlambat 15 menit diperkenankan memasuki laboratorium setelah mendapat izin dari guru pembimbing.	
2. Tas dan peralatan yang tidak diperlukan, diletakkan di meja belakang dan tidak diperkenankan membawa makanan dan minuman ke ruang laboratorium.	
3. Peserta didik wajib menggunakan jas lab dan memakai sepatu.	
4. Alat dan bahan praktikum harus digunakan sesuai dengan petunjuk penggunaan atau sesuai anjuran guru pembimbing.	
5. Peserta didik wajib membaca petunjuk praktikum dengan seksama sebelum praktikum dilaksanakan.	
6. Jika dalam praktikum, peserta didik merusakkan alat, sanksi diterima oleh kelompok.	
7. Jika dalam praktikum, terjadi kecelakaan (kena pecahan kaca, terbakar, tertusuk, tertelan bahan kimia) segera melapor kepada guru pembimbing.	
8. Setiap peserta didik diwajibkan membuat laporan data hasil praktikum setiap kali selesai praktikum, kemudian dimintakan paraf kepada guru pembimbing.	
9. Peserta didik yang tidak dapat hadir diharuskan membawa surat keterangan dokter jika sakit atau surat permohonan ijin dari orang tua/wali, dan mengatur praktikum sambilan sesuai arahan guru pembimbing.	
10. Setelah selesai praktikum alat dan bahan dikembalikan ke tempat semula dalam keadaan lengkap, bersih, dan siap pakai.	
11. Mencuci tangan setelah praktikum berakhir.	
12. Sebelum meninggalkan ruang Laboratorium, meja praktikum harus dalam keadaan bersih, kursi diletakkan di atas meja, kran dan gas ditutup rapat, kontak listrik dicabut.	

Gambar 4.4 Tata Tertib Praktikum

Pada bagian tata tertib praktikum berisi tentang hal-hal yang harus dilakukan dan tidak boleh dilakukan ketika praktikum, khususnya saat berada di dalam laboratorium. Adanya buku petunjuk praktikum yang dilengkapi dengan

tata tertib praktikum, di harapkan dapat membantu praktikum dalam melaksanakan kegiatan praktikum dan mencegah kecelakaan kerja saat kegiatan praktikum berlangsung.

4) Aturan dan Format Penulisan Laporan Praktikum



Gambar 4.5 Aturan dan Format Penulisan Laporan Praktikum

Pada bagian ini berisi tentang aturan dalam penulisan laporan praktikum, batas waktu pengumpulannya dan format penulisannya. Adanya bagian ini disesuaikan dengan salah satu karakteristik buku petunjuk praktikum yaitu *self intruction*, yang memungkinkan praktikan mampu mempelajari buku petunjuk praktikum ini dengan sendiri.

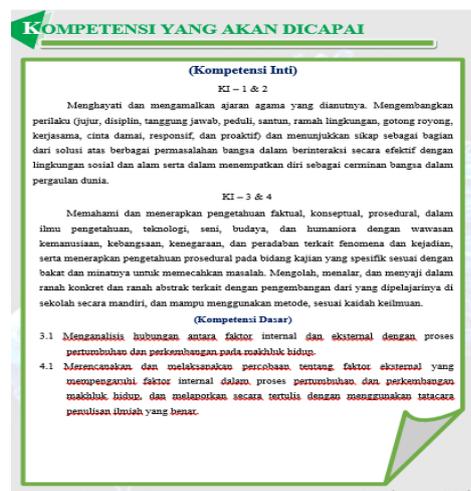
5) Prosedur Penggunaan Petunjuk Praktikum



Gambar 4.6 Prosedur Penggunaan Petunjuk Praktikum

Pada bagian ini berisi prosedur penggunaan petunjuk praktikum pada setiap komponennya mulai dari paling awal hingga akhir. Prosedur penggunaan petunjuk praktikum ini dilengkapi gambar ilustrasi penjelasan singkat, sehingga mempermudah dan memahi isinya.

6) Kompetensi yang akan Dicapai



Gambar 4.7 Kompetensi yang akan Dicapai

Pada bagian ini kompetensi yang akan dicapai ini merupakan bekal seorang praktikan untuk melakukan praktikum.

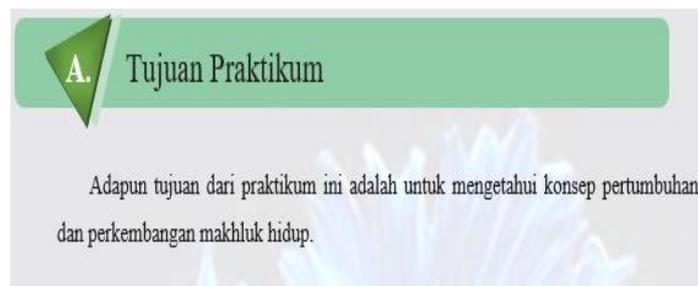
7) Topik Praktikum



Gambar 4.8 Topik Praktikum

Pada bagian ini berisi judul praktikum merupakan gambaran umum yang akan dibahas dalam topik, dan dilengkapi dengan gambar pembuka untuk memberi gambaran yang akan di bahas dalam praktikum.

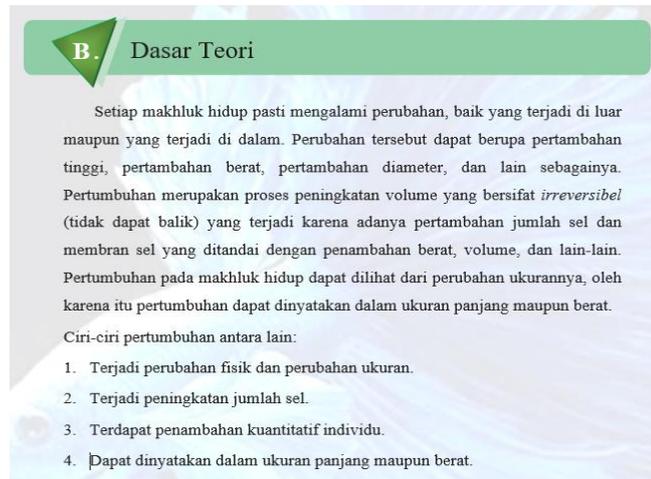
8) Tujuan Praktikum



Gambar 4.9 Tujuan Praktikum

Pada bagian ini berisi tujuan praktikum yang akan dilaksanakan, dibuktikan, diuji atau dipelajari selama kegiatan praktikum.

9) Dasar Teori



Gambar 4.10 Dasar Teori

Pada bagian dasar teori berisi materi yang berhubungan dengan praktikum yang akan dilaksanakan yang didasari rujukan rujukan yang relevan.

10) Alat dan Bahan



Gambar 4.11 Alat dan Bahan

Pada bagian ini alat dan bahan yang akan digunakan selama kegiatan praktikum, sehingga tujuan praktikum dapat tercapai dengan baik. Pada bagian ini

juga dilengkapi dengan gambar dan beberapa alat sehingga memudahkan praktikan dalam memahi.

11) Prosedur Kerja

D. Prosedur Kerja

Adapun prosedur kerja di dalam melakukan praktikum ini adalah:

1. **Pengaruh kenaikan suhu medium/air**
 - a. Didihkan air dalam panci terlebih dahulu.
 - b. Siapkan salah satu akuarium dan isilah dengan air bersuhu 30°C.
 - c. Gunakanlah ikan yang beratnya sama dengan ikan yang akan diuji pada penurunan suhu (percobaan kedua). Masukkan ke dalam akuarium dan hitunglah gerak operkulum selama 1 menit.
 - d. Aturlah suhu sampai sebesar 3°C, dengan cara menuangkan air panas dalam akuarium sedikit demi sedikit (tidak sampai terkena pada ikan) sampai tercapai pada suhu yang dikehendaki dan hitunglah gerak operkulum selama satu menit.
 - e. Aturlah suhu air yang dinaikkan sampai keseimbangan ikan mulai tidak normal.
2. **Pengaruh penurunan suhu medium/air**
 - a. Cara kerja seperti pada kegiatan pertama.
 - b. Turunkan suhu dengan cara memasukkan es ke dalam akuarium sampai tercapai suhu yang dikehendaki (interval suhu juga 3°C).
 - c. Turunkan suhu sampai keadaan ikan tidak stabil.

Gambar 4.12 Prosedur Kerja

Pada bagian prosedur kerja ini merupakan langkah-langkah yang harus diikuti atau dilaksanakan ketika kegiatan praktikum berlangsung mulai awal sampai akhir kegiatan praktikum, yang diikuti oleh praktikan, sehingga tujuan dapat tercapai dengan baik.

12) Tabel Pengamatan

E. Tabel Pengamatan

Isilah tabel di bawah ini sesuai dengan hasil praktikum yang telah dilakukan!

1. **Suhu Dinaikkan**

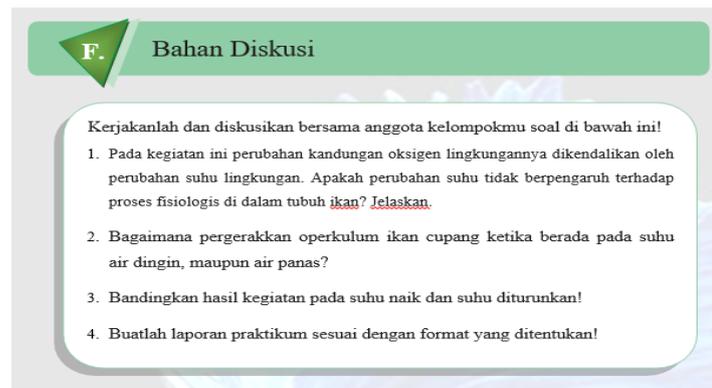
Suhu (°C)	Gerak Operkulum/menit
2. **Suhu Diturunkan**

Suhu (°C)	Gerak Operkulum/menit

Gambar 4.13 Tabel Pengamatan

Pada bagian ini berfungsi untuk mencatat data yang diperoleh dari kegiatan praktikum yang telah dilaksanakan.

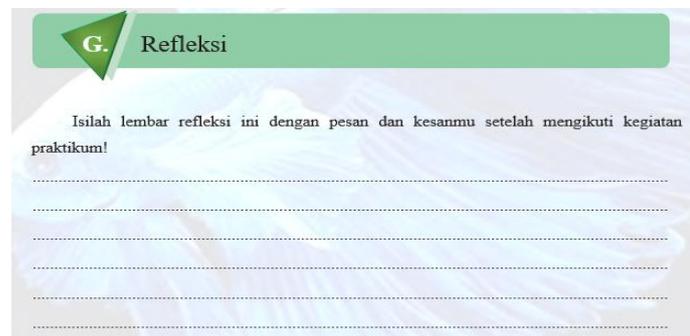
13) Bahan Diskusi



Gambar 4.14 Bahan Diskusi

Pada bagian ini berisi pertanyaan-pertanyaan atau latihan soal yang berfungsi untuk menguji kemampuan Saudara setelah melakukan kegiatan praktikum.

14) Refleksi



Gambar 4.15 Refleksi

Pada bagian ini berisi pesan, kesan setelah melakukan kegiatan praktikum dan uraian mengenai hasil praktikum apakah sudah sesuai dengan teori dan pembelajaran sebelumnya.

15) Daftar Rujukan



Gambar 4.16 Daftar Rujukan

Pada bagian ini berisi daftar yang berisikan rujukan-rujukan atau referensi yang digunakan selama kegiatan praktikum, yang memudahkan praktikkan dalam memahami dan melaksanakan kegiatan praktikum.

B. Hasil Validasi (tahap Development) dan Hasil Keterbacaan Produk

1. Pengembangan (*Development*)

Pada tahap pengembangan ini dilakukan validasi mengenai produk bahan ajar buku petunjuk praktikum yang telah dikembangkan. Validasi dilakukan oleh beberapa ahli seperti, ahli materi, ahli media, guru pengampu mata pelajaran Biologi, dan keterbacaan siswa SMAN 1 Dongko Trenggalek kelas XII IPA yang telah menempuh materi pertumbuhan dan perkembangan. Validasi dilakukan untuk mengetahui apakah bahan ajar sudah baik dan layak digunakan atau perlu dilakukan perbaikan atau revisi kembali. Presentase skor hasil validasi bahan ajar oleh beberapa ahli dijelaskan pada tabel 4.8 berikut ini.

Tabel 4.3 Hasil Validasi Ahli

No.	Nama	Keterangan	Presentase Skor
1.	Nanang Purwanto, M.Pd.	Ahli Materi	96,43%
2.	Arif Mustakim, M.Si.	Ahli Media	93,33%
3.	Lilis Mawati, S.Pd.	Guru Pengampu Mata Pelajaran Biologi	92,86%

Adapun hasil validasi dan revisi bahan ajar setelah divalidasi oleh beberapa ahli adalah sebagai berikut.

a. Hasil Validasi

1) Ahli Materi

Validasi materi buku petunjuk praktikum dilakukan oleh ahli materi yaitu, Bapak Nanang Purwanto, M.Pd. Validasi materi meliputi isi dan urutan komponen dalam buku petunjuk praktikum. Berdasarkan data hasil validasi ahli materi, buku petunjuk praktikum mendapatkan presentase skor sebesar 96,43%, sehingga dapat disimpulkan bahwa, dari aspek materi, buku petunjuk praktikum dinyatakan valid, tidak memerlukan revisi, dan sangat layak digunakan sebagai bahan ajar. Adapun komentar dan saran yang diberikan oleh ahli materi adalah perbaikan susunan kalimat perintah pada subbab refleksi, dan penambahan ukuran akuarium pada bagian subbab alat dan bahan.

2) Ahli Media

Validasi media buku petunjuk praktikum dilakukan oleh ahli media yaitu, Bapak Arif Mustakim, M.Si. Validasi media meliputi komponen dan format penulisan buku petunjuk praktikum. Berdasarkan data hasil validasi ahli media, buku petunjuk praktikum mendapatkan presentase skor sebesar 93,33%, sehingga

dapat disimpulkan bahwa, dari aspek media, buku petunjuk praktikum dinyatakan valid, tidak memerlukan revisi, dan layak digunakan sebagai bahan ajar. Adapun pada bagian komentar dan saran, ahli media tidak memberikan komentar dan saran apapun karena dirasa bahan ajar sudah cukup baik dan layak digunakan.

3) Guru Pengampu Mata Pelajaran Biologi

Validasi bahan ajar buku petunjuk praktikum juga dilakukan oleh guru pengampu mata pelajaran Biologi, yakni Ibu Lilis Mawati, S.Pd. Validasi meliputi tampilan, isi materi, serta urutan komponen dalam buku petunjuk praktikum. Berdasarkan data hasil validasi oleh guru pengampu mata pelajaran Biologi, buku petunjuk praktikum mendapatkan presentase skor sebesar 98,96%, sehingga dapat disimpulkan bahwa, buku petunjuk praktikum dinyatakan valid, tidak memerlukan revisi, dan sangat layak digunakan sebagai bahan ajar. Adapun komentar yang diberikan adalah buku petunjuk praktikum sudah sangat baik cocok digunakan untuk siswa SMA/MA kelas XII IPA, sedangkan saran yang diberikan adalah adanya sedikit perbaikan soal pada subbab diskusi agar menyesuaikan dengan topik praktikum.

2. Implementasi (*Implementation*)

Pada tahap terakhir ini dalam pembuatan produk bahan ajar buku petunjuk setelah dilakukan validasi kepada beberapa ahli adalah melakukan *Survey* yang terkait dengan produk yang telah dibuat kepada sasaran produknya, dalam hal ini adalah siswa kelas XII telah menepuh mata pelajaran Biologi dengan materi pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup. *survey* ini dilakukan dengan

memberikan angket berupa file kepada 10 siswa. Adapun rata-rata presentase skor dari hasil *survey* keterbacaan siswa tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 4.4 Hasil Survey Keterbacaan Siswa

No.	Indikator	Rata – rata Presentase Skor
1.	Petunjuk praktikum memiliki tampilan yang menarik	90%
2.	Isi petunjuk praktikum mendorong siswa untuk antusias belajar	77,5%
3.	Petunjuk praktikum mendorong siswa untuk memahami materi perkembangan dan pertumbuhan pada hewan serta mengaitkannya dengan kehidupan sehari-hari	82,5%
4.	Materi yang disajikan dalam petunjuk praktikum mudah dipahami	90%
5.	Prosedur kerja disajikan dengan runtut dan jelas	85%
6.	Prosedur kerja memberikan kesempatan kepada siswa untuk berinteraksi dengan baik, terampil menggunakan alat-alat laboratorium.	75%
7.	Soal diskusi membantu siswa untuk menganalisis data dan mendorong untuk melakukan penalaran dengan baik	92.5%
8.	Kalimat yang digunakan dalam petunjuk praktikum jelas dan mudah dipahami	77,5%
9.	Huruf yang digunakan jelas dan mudah dibaca	97,5%
10.	Pola penyajian gambar terlihat jelas, konsisten dan sesuai dengan materi	85%
11.	Petunjuk praktikum telah memuat daftar rujukan yang mutakhir dan relevan	75%
12.	Petunjuk praktikum cocok digunakan untuk siswa SMA kelas XII.	80%
Rata-rata Total Presentase Skor		83,9%

Pada survey keterbacaan siswa kelas XII terhadap produk bahan ajar buku petunjuk praktikum terdapat 12 indikator yang harus dinilai. Indikator pertama yakni, “Petunjuk praktikum memiliki tampilan yang menarik” memperoleh rata-rata presentase skor 90%, hal ini berarti berdasarkan aspek tampilan, petunjuk praktikum sudah sesuai, menarik, dan dapat digunakan tanpa revisi.

Indikator yang kedua, yakni “Isi petunjuk praktikum mendorong siswa untuk antusias belajar”, memperoleh rata-rata presentase skor 77,5%, hal ini

menunjukkan bahwa siswa memiliki antusias tinggi setelah membaca isi petunjuk praktikum.

Indikator yang ketiga, yakni “Petunjuk praktikum mendorong siswa untuk memahami materi perkembangan dan pertumbuhan pada hewan serta mengaitkannya dengan kehidupan sehari-hari” memperoleh rata-rata presentase skor 82,5%, hal ini berarti menunjukkan bahwa siswa memahami isi petunjuk praktikum dan menerapkan pada kehidupan sehari-hari.

Indikator yang keempat, yakni “Materi yang disajikan dalam petunjuk praktikum mudah dipahami”, dengan memperoleh rata-rata presentase skor 90%, hal ini berarti menunjukkan materi di dalam petunjuk praktikum menggunakan bahasa yang komunikatif sehingga mudah dipahami oleh pembaca.

Indikator yang kelima, yakni “Prosedur kerja disajikan dengan runtut dan jelas” dengan memperoleh rata-rata presentase skor 85%, hal ini menunjukkan langkah kerja yang tersaji di dalam petunjuk praktikum mudah diikuti dan sesuai dengan urutan kerja.

Indikator yang keenam, yakni “Prosedur kerja memberikan kesempatan kepada siswa untuk berinteraksi dengan baik, terampil menggunakan alat-alat laboratorium”, dengan memperoleh rata-rata presentase skor 75%, hal ini menunjukkan bahwa petunjuk praktikum memberikan pengalaman berinteraksi dalam penggunaan alat-alat laboratorium.

Indikator yang ketujuh, yakni “Soal diskusi membantu siswa untuk menganalisis data dan mendorong untuk melakukan penalaran dengan baik” dengan memperoleh rata-rata presentase skor 92,5%, hal ini menunjukkan

penyusunan soal diskusi, petunjuk praktikum sudah sesuai dan dapat digunakan tanpa adanya revisi.

Indikator yang kedelapan, yakni, “Kalimat yang digunakan dalam petunjuk praktikum jelas dan mudah dipahami”, dengan memperoleh rata-rata presentase skor 77,5%, hal ini menunjukkan bahwa penyusunan kalimat di petunjuk praktikum mudah dipahami dan sudah sesuai tanpa adanya revisi.

Indikator yang kesembilan, yakni “Huruf yang digunakan jelas dan mudah dibaca”, dengan memperoleh rata-rata presentase skor 97,5%, hal ini menunjukkan pemilihan ukuran dan jenis huruf tidak mengganggu fokus siswa dalam petunjuk praktikum dan dapat digunakan tanpa revisi.

Indikator yang kesepuluh, yakni “Pola penyajian gambar terlihat jelas, konsisten dan sesuai dengan materi”, dengan memperoleh rata-rata 85%, hal ini menunjukkan penyajian gambar dalam buku petunjuk sudah sesuai dan dapat digunakan tanpa revisi.

Indikator yang kesebelas, yakni “Petunjuk praktikum telah memuat daftar rujukan yang mutakhir dan relevan”, dengan memperoleh rata-rata 75%, hal ini menunjukkan aspek pemilihan rujukan sudah tepat dan dapat digunakan tanpa revisi.

Indikator yang kedua belas, yakni “Petunjuk praktikum cocok digunakan untuk siswa SMA kelas XII.” Dengan memperoleh rata-rata 80%, hal ini menunjukkan bahwa petunjuk praktikum tepat sasaran digunakan untuk siswa kelas XII dan dapat digunakan tanpa adanya revisi.

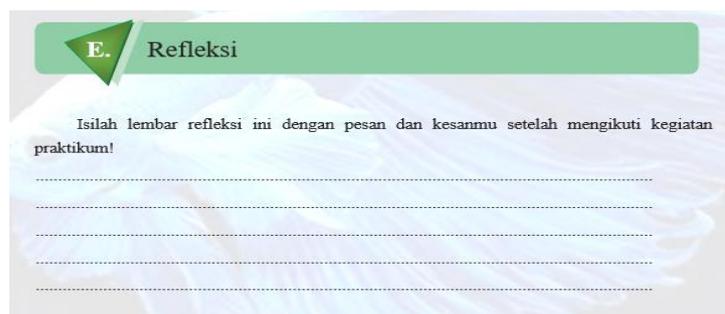
Hal ini menunjukkan rata-rata total presentase skor dari kedua belas adalah 83,9% dengan demikian dapat dinyatakan valid tanpa revisi. Buku petunjuk praktikum ini dapat digunakan sebagai pedoman untuk melakukan penelitian materi pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup kelas XII sebagai bahan ajar. Meskipun ada komentar dan saran yang diberikan oleh beberapa siswa adalah petunjuk praktikum sangat menarik, cukup lengkap, materi mudah dipahami oleh siswa kelas XII.

3. Evaluasi (*Evaluation*)

Berdasarkan hasil validasi produk bahan ajar buku petunjuk praktikum kepada beberapa ahli, buku petunjuk praktikum telah dinyatakan valid dan layak digunakan sebagai bahan ajar. Oleh karena itu, ada beberapa ahli juga menyarankan adanya sedikit revisi atau perbaikan pada bagian-bagian tertentu agar menghasilkan buku petunjuk praktikum yang lebih baik, sehingga mempermudah pembaca untuk penggunaannya. Berikut gambaran petunjuk praktikum dari beberapa ahli sebelum dan setelah perbaikan adalah sebagai berikut:

a. Revisi oleh Ahli Materi

1) Penulisan saran di lembar refleksi



E. Refleksi

Isilah lembar refleksi ini dengan pesan dan kesanmu setelah mengikuti kegiatan praktikum!

.....

.....

.....

.....

.....

Gambar 4.17 Penulisan refleksi sebelum direvisi

Pada bagian subbab refleksi ada sedikit perubahan untuk mengetahui bagaimana peserta didik sadar tentang pencapaian hasil belajar, sehingga pada kalimat “Isilah lembar refleksi ini dengan pesan dan kesanmu setelah mengikuti kegiatan praktikum!”. Setelah direvisi menjadi “Isilah lembar refleksi ini dengan kesimpulan yang kalian dapatkan (pengalaman belajar) setelah mengikuti kegiatan praktikum”. Hasil revisi dapat dilihat:

E. Refleksi

Isilah lembar refleksi ini dengan kesimpulan yang kalian dapatkan (pengalaman belajar) setelah mengikuti kegiatan praktikum!

.....

.....

.....

.....

.....

Gambar 4.18 Penulisan refleksi setelah direvisi

2) Ukuran akuarium di alat bahan

C. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam praktikum ini antara lain:

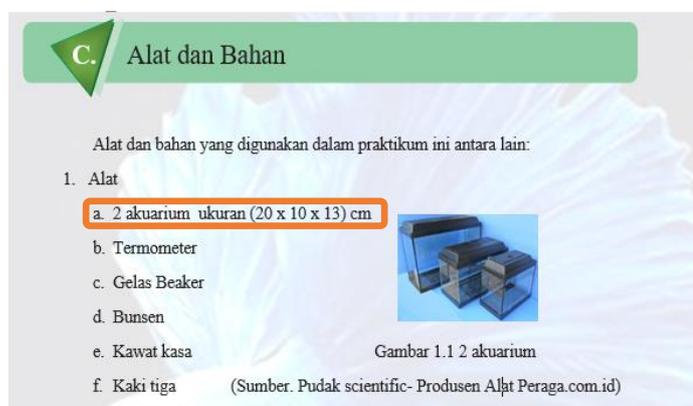
1. Alat
 - a. 2 akuarium
 - b. Termometer
 - c. Gelas Beaker
 - d. Bunsen
 - e. Kawat kasa
 - f. Kaki tiga

Gambar 1.1 2 akuarium
(Sumber. Puduk scientific- Produsen Alat Peraga.com.id)

Gambar 4.19 Ukuran Akuarium sebelum direvisi

Pada bagian alat dan bahan terutama pada alat untuk akuarium belum ditentukan ukurannya, terdapat perbaikan penambahan ukuran yakni ukuran (20 x

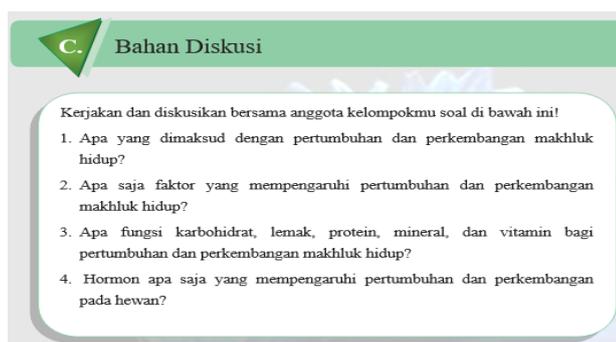
10 x 13) cm terhadap kevalidan gerak operkulum ikan. Penambahan tersebut bertujuan untuk memperjelas sasaran tata tertib praktikum ditujukan untuk siapa, sehingga dapat lebih mudah dipahami.



Gambar 4.20 Ukuran Akuarium setelah direvisi

b. Revisi berdasarkan Guru Pengampu Mata Pelajaran Biologi

1) Perbaiki soal pada bahan diskusi



Gambar 4.21 Soal bahan diskusi sebelum direvisi

Pada bagian subbab soal bahan diskusi ada perbaikan soal pada nomor 2 dan 3 yakni untuk soal diskusi disesuaikan pertanyaannya dengan materi petunjuk praktikum agar mudah dipahami oleh pembaca.

C. Bahan Diskusi

Kerjakan dan diskusikan bersama anggota kelompokmu soal di bawah ini!

1. Apa yang dimaksud dengan pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup?
2. Apa saja faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan hewan?
3. Apa fungsi karbohidrat, lemak, protein, mineral, dan vitamin bagi pertumbuhan dan perkembangan hewan?
4. Hormon apa saja yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan pada hewan?

Gambar 4.22 Soal bahan diskusi setelah direvisi

c. Revisi Berdasarkan Keterbacaan Siswa

1) Materi pada subab topik preferensi ikan cupang belum dijelaskan

B. Dasar Teori

Salah satu ciri makhluk hidup adalah tumbuh dan berkembang. Pertumbuhan dan perkembangan merupakan proses yang saling berkaitan. Banyak faktor yang mempengaruhi kedua proses tersebut, yaitu faktor eksternal dan faktor internal. Faktor eksternal atau faktor luar berasal dari luar tubuh hewan seperti cahaya, air, suhu kelembapan, nutrisi, dll, sedangkan faktor internal atau faktor dalam meliputi faktor gen, dan faktor fisiologis atau hormon.

Keberhasilan suatu organisme untuk bertahan hidup dan bereproduksi mencerminkan keseluruhan toleransinya terhadap seluruh kumpulan variabel lingkungan yang dihadapi organisme tersebut, artinya bahwa setiap organisme harus mampu menyesuaikan diri terhadap kondisi lingkungannya. Adaptasi tersebut berupa respon morfologi, fisiologis, dan tingkah laku. Pada lingkungan perairan, faktor fisik, kimiawi dan biologis berperan dalam pengaturan homeostatis yang diperlukan bagi pertumbuhan dan reproduksi perairan.⁶

Suhu merupakan salah satu faktor luar yang dibutuhkan oleh hewan. Suhu merupakan faktor penting dalam ekosistem perairan. Kenaikan suhu air dapat

Gambar 4.23 Materi subab topik Preferensi ikan cupang sebelum direvisi

Pada bagian subab topik preferensi ikan cupang ada penambahan pada materi, karena penjelasan pengertian preferensi terlebih dahulu pada dasar teori, agar lebih mudah dipahami oleh pembaca. Penambahan tersebut bertujuan untuk memperjelas materi agar mudah dipahami.

B. Dasar Teori

Salah satu ciri makhluk hidup adalah tumbuh dan berkembang. Pertumbuhan dan perkembangan merupakan proses yang saling berkaitan. Banyak faktor yang mempengaruhi kedua proses tersebut, yaitu faktor eksternal dan faktor internal. Faktor eksternal atau faktor luar berasal dari luar tubuh hewan seperti cahaya, air, suhu kelembapan, nutrisi, dll, sedangkan faktor internal atau faktor dalam meliputi faktor gen, dan faktor fisiologis atau hormon.

Setiap hewan memiliki kisaran toleransi tertentu untuk suatu faktor lingkungan abiotik. Dalam kisaran kondisi yang ditolerirnya itu hewan mempunyai preferensi terhadap kisaran kondisi yang paling cocok baginya, yaitu preferensinya. Suatu spesies bermacam-macam dalam batas toleransinya terhadap faktor yang sama.

Keberhasilan suatu organisme untuk bertahan hidup dan bereproduksi mencerminkan keseluruhan toleransinya terhadap seluruh kumpulan variabel

Gambar 4.24 Materi subab topik Preferensi ikan cupang sesudah direvisi

Produk bahan ajar petunjuk praktikum ini memiliki keunggulan yaitu memiliki tampilan yang menarik, komponen isi mulai dari cover, kata pengantar, daftar isi, tata tertib praktikum, aturan dan format laporan praktikum, format penulisan laporan praktikum, prosedur penggunaan petunjuk praktikum, kompetensi yang akan dicapai, topik praktikum, tujuan praktikum, dasar teori, alat dan bahan, prosedur kerja, tabel pengamatan, bahan diskusi, refleksi, daftar rujukan. Petunjuk praktikum merupakan komponen yang memenuhi kriteria dari pedoman pelaksanaan kegiatan praktikum yang memuat tatacara persiapan, pelaksanaan, analisis data dan pelaporan hasil praktikum, yang disusun dan ditulis oleh kelompok staf pengajar yang ahli dalam bidang tersebut dan mengikuti kaidah tulisan ilmiah dan dapat dipahami oleh siswa dalam proses praktikum.³³

Hal tersebut juga sesuai dengan keputusan yang dikeluarkan Menteri Pendidikan Nasional Nomor. 36/D/O/2001, yang menyatakan bahwa buku petunjuk praktikum merupakan buku pedoman kegiatan praktikum yang terdiri dari tata cara persiapan, pelaksanaan, analisis data dan juga pelaporan hasil praktikum yang disusun dan ditulis sendiri oleh kelompok staf pengajar yang ahli di bidangnya dan mengikuti kaidah ilmiah,³⁴ dengan demikian buku petunjuk praktikum ini sudah dapat dikatakan layak atau sudah ideal dan sesuai apabila digunakan sebagai bahan ajar pada mata pelajaran Biologi. Buku petunjuk praktikum ini ditujukan kepada siswa MA/SMA yang sedang menempuh mata

³³Winda Budiarti, "Pengembangan Petunjuk Praktikum Biologi Berbasis pendekatan ilmiah (*Scientific Aproach*) Untuk Siswa SMA Kelas XI Semester GENAP Tahun pelajaran 2013/2014". Bioedukasi vol.5 No.2 November. 2014. Hal. 124

³⁴ Astri Anggraini, "Pengembangan Petunjuk Praktikum Biologi pada Materi Jamur dengan Pola Pengembangan Berpikir melalui Pertanyaan (Studi kasus di Kelas X3 SMA Muhammadiyah Metro Tahun Pelajaran (2013/2014)". Biodukasi, Vo.7, No.1, 2016, hal.78)

pembelajaran Biologi pada materi pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup.

Kekurangan pada buku petunjuk praktikum ini adalah setiap topiknya terdapat pada buku yang memiliki keterkaitan satu dengan yang lainnya sehingga tidak dapat dilakukan secara terpisah. Dimana alokasi waktu setiap mata pelajaran rata-rata 3x pertemuan 45 menit setiap satu pertemuan, dimana pelaksanaan praktikum perlu adanya kerja sama antar kelompok dalam melakukan setiap topik kegiatan praktikum. Pengembangan pada produknya juga masih pada tahap *implemation* atau uji coba tahap pertama, yang diuji cobakan pada siswa kelas XII.

Penyajian materi dalam buku petunjuk praktikum ini dapat dikatakan sangat valid, dengan isi urutan komponen yang baik. Hal ini juga sesuai dengan validasi ahli materi yang nilai presentasinya 96,43% bersesuaian juga dengan penelitian oleh Winda Budiarti, pada tahun 2014, dimana hasil validasi media petunjuk praktikum mendapatkan presentase 86,94%, dimana dalam kategori sangat baik. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa dari segi materi sudah sangat layak untuk digunakan sebagai ajar dalam petunjuk praktikum.³⁵

Desain dari petunjuk praktikum ini dapat dikatakan sangat valid karena tidak ada revisi dari ahli media, dengan menggunakan tampilan dan format, serta tata letak yang baik. hal ini juga sesuai dengan hasil validasi ahli media sebesar 93,33% sesuai dengan oleh Sunarti, pada tahun 2018, dimana hasil validasi media buku petunjuk praktikum mendapatkan presentase sebesar 78%, jika

³⁵*Ibid*, hal. 128

dikonversikan mencapai kategori validasi valid dan buku petunjuk praktikum layak digunakan sebagai media pembelajaran berdasarkan aspek media atau tampilannya.³⁶

Bahan ajar berupa petunjuk praktikum dari berbagai penilaian yang dikembangkan peneliti dapat dikatakan bahwa petunjuk praktikum tersebut sudah layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran pada materi pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup. Petunjuk praktikum ini digunakan untuk siswa SMA/MA kelas XII yang menempuh materi pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup pada pelajaran Biologi. Buku petunjuk praktikum digunakan sebagai media pembelajaran untuk menambah pengetahuan pada materi pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup. Peneliti berharap hasil dari penelitian dan pengembangan ini dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk melakukan praktikum materi pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup di laboratorium pada pelajaran Biologi.

³⁶ Sunarti. *Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum Berbasis Inkuiri Dilengkapi Word Square Berintegrasi Sains Dan Islam Pada Materi Keanekaragaman Hayati Di Ma Islamiyah Attanwir*. Semarang:Skripsi Tidak Diterbitkan.hal. 128