

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembelajaran adalah proses interaksi antara peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Dalam sistem pendidikan yang menerapkan konsep pembelajaran mandiri, sangat diperlukan bahan-bahan belajar yang dirancang khusus untuk dapat dipelajari oleh peserta didik secara mandiri, karena itu diperlukan para tenaga profesional yang mampu mengembangkan bahan belajar mandiri. Di pihak lain, sumber-sumber referensi tentang pengembangan bahan ajar mandiri sampai saat ini masih sangat terbatas, apalagi sumber pustaka lokal (Setiyadi, Ismail dan Hamsu 2017: 103).

Kegiatan belajar mengajar dapat berjalan secara efektif dan efisien jika tersedia bahan ajar yang berkualitas. Bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan dalam proses pembelajaran. Bahan ajar dalam perannya sebagai pemberi informasi yang sangat dibutuhkan oleh pendidik maupun peserta didik. Pendidik harus mampu mengolah serta menelaah setiap informasi didalamnya agar dapat diserap secara tepat, penggunaan bermacam-macam bahan ajar akan mempermudah mengembangkan kualitas yang diharapkan (Nuryasana dan Desiningrum, 2020: 968). Bahan ajar dapat dikatakan baik apabila telah memenuhi ketentuan-ketentuan yang telah ditentukan. Ketentuan-ketentuan tersebut kemudian dijadikan karakteristik sebuah bahan ajar atau materi pelajaran (Arsanti, 2018: 75). Salah satu bahan ajar yang dapat digunakan adalah modul.

Modul adalah bahan ajar yang dirancang secara sistematis berdasarkan kurikulum tertentu dan dikemas dalam satuan pembelajaran terkecil dan kemungkinan dipelajari secara mandiri dalam satuan waktu tertentu agar peserta didik menguasai kompetensi yang diajarkan (Sirate dan Ramadhana, 2017: 319). Tujuan digunakan modul dalam pembelajaran adalah membuka kesempatan bagi peserta didik untuk belajar menurut kompetensi masing-masing dan mempermudah penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat verbal (Rahmi, Ibrahim dan Kusumawardani, 2021:51).

Mata kuliah fisiologi tumbuhan cabang botani yang mempelajari bekerjanya sistem kehidupan di dalam tubuh tumbuhan dan tanggapan terhadap pengaruh lingkungan sekitarnya sehingga tumbuhan tersebut dapat hidup. Materi yang ada di mata kuliah fisiologi tumbuhan diantaranya adalah transpirasi. Transpirasi berlangsung melalui bagian tumbuhan yang berhubungan dengan udara luar, yaitu melalui pori-pori daun seperti stomata, lubang kutikula dan lentisel oleh proses fisiologi tanaman. Transpirasi juga merupakan terlepasnya air dalam bentuk uap air melalui stomata dan kutikula ke udara bebas.

Berdasarkan observasi selama kuliah di Universitas Pasir Pengaraian peneliti menemukan hambatan kurangnya minat membaca karna buku yang tersedia kurang menarik. Selain itu peserta didik menemukan hambatan lain seperti kurangnya sumber belajar dan buku di perpustakaan kampus maupun perpustakaan daerah.

Berdasarkan permasalahan tersebut maka peneliti memberikan solusi berupa pembuatan modul pada mata kuliah fisiologi tumbuhan materi Transpirasi. Modul yang dikembangkan disusun secara sistematis dan tersusun. Diharapkan modul yang dikembangkan dapat membantu peserta didik dalam proses belajar. Modul ini juga akan dibuat semenarik mungkin dilengkapi dengan soal-soal dan kunci jawaban sehingga peserta didik bisa mengetahui sejauh mana kemampuannya setelah mempelajari setiap materi modul.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah apakah Pengembangan Modul Fisiologi Tumbuhan pada Materi Transpirasi layak digunakan untuk Mahasiswa Pendidikan Biologi Semester V FKIP Universitas Pasir Pengaraian?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan modul fisiologi tumbuhan pada materi transpirasi layak digunakan untuk Mahasiswa Pendidikan Biologi Semester V FKIP di Universitas Pasir Pengaraian.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang penulis lakukan adalah sebagai berikut :

1. Bagi peserta didik, memberi kemudahan untuk memahami materi pembelajaran dan meningkatkan kreativitas belajar peserta didik.
2. Bagi pembaca, sebagai referensi untuk melakukan penelitian selanjutnya tentang pengembangan modul pembelajaran.
3. Bagi peneliti, dapat menambah keterampilan peneliti dalam menyusun bahan ajar yang layak dan menarik bagi peserta didik, sehingga mempermudah peneliti ketika menjadi seorang pendidik nantinya.

1.5 Definisi Operasional

Untuk menghindari kesalahan dalam memahami penelitian ini, maka perlu dijelaskan kata-kata istilah yang terdapat dalam judul diatas, yaitu sebagai berikut:

1. Pengembangan pembelajaran adalah suatu usaha untuk mempermudah pemahaman materi oleh peserta didik
2. Modul adalah sebuah buku yang ditulis dengan tujuan untuk mempermudah peserta didik dalam belajar secara mandiri dan mempermudah peserta didik untuk memahami materi pembelajaran.
3. Pembelajaran adalah suatu interaksi antara pendidik dan peserta didik dalam lingkungan belajar.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bahan Ajar

Bahan ajar adalah seperangkat materi pelajaran yang mengacu pada kurikulum yang digunakan dalam rangka mencapai standar kompetensi dan kompetensi dasar yang telah ditentukan (Lestari, 2013: 67). Bahan ajar baik informasi, alat, teks disusun secara sistematis yang menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang akan dikuasai peserta didik dan digunakan dalam proses pembelajaran dengan tujuan perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran seperti modul buku pembelajaran, LKS dan bahan ajar interaksi dan sebagainya (Prastowo, 2013: 17).

Pemenuhan aspek sumber belajar merupakan langkah penting bagi seorang tenaga pengajar dalam mengajarkan materi pelajaran di setiap pelajaran. Bahan ajar merupakan hal dasar yang harus dimiliki oleh setiap satuan pendidik sebagai acuan dalam mengajar di setiap mata kuliah. Ketersediaan bahan ajar pada setiap satuan pendidik diatur dalam standar isi dan standar proses pendidikan (Nuryasana dan Desiningrum, 2020: 967).

Bahan ajar berguna membantu pendidik dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran. Bagi pendidik bahan ajar digunakan untuk mengarahkan semua aktivitasnya dan yang seharusnya diajarkan kepada peserta didik dalam proses pembelajaran. Sedangkan bagi peserta didik akan dijadikan sebagai pedoman yang seharusnya dipelajari selama proses pembelajaran. Bahan ajar juga berfungsi untuk pembelajaran individual yang dapat digunakan untuk menyusun dan mengawasi proses pemerolehan informasi peserta didik (Nurdyansyah dan Mutala'iah, 2018: 2). Tujuan pembelajaran dilakukan untuk mencapai tujuan yang telah ditentukan. Komponen-komponen pembelajaran itu dapat dikelompokkan dalam tiga kategori yaitu pendidik, materi ajar dan peserta didik (Abdullah, 2016: 35).

2.2 Modul

Modul adalah satuan program terkecil yang dapat dipelajari oleh peserta didik secara perseorangan. Modul juga diartikan sebagai bahan ajar cetak yang disusun secara sistematis dengan bahasa yang mudah dipahami oleh peserta didik sesuai tingkat pengetahuan dan usia mereka, agar mereka belajar mandiri dengan bantuan atau bimbingan yang minimal dari pendidik (Prastowo, 2013: 105-106).

Modul dapat dirumuskan sebagai suatu unit yang lengkap berdiri sendiri dan terdiri atas suatu rangkaian kegiatan pembelajaran yang disusun untuk membantu peserta didik mencapai sejumlah tujuan yang dirumuskan secara khusus dan jelas. Selain itu modul juga merupakan suatu bahan ajar yang memberi pilihan dari sejumlah besar topik dalam rangka suatu bidang studi atau disiplin bila dianggap bahwa peserta didik tidak mempunyai minat yang sama atau motivasi yang sama untuk mencapai tujuan yang sama (Nasution, 2015: 205).

Keuntungan yang diperoleh dari pembelajaran dengan penerapan modul adalah menumbuhkan motivasi belajar peserta didik karena memudahkan memperoleh informasi pembelajaran, peserta didik dapat mengetahui pada modul yang mana telah berhasil dan pada bagian modul yang mana mereka belum berhasil, dan bahan pelajaran terbagi lebih merata dalam satu semester (Parmin dan Paniati, 2012:9).

2.3 Materi Modul

2.3.1 Transpirasi dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Laju Transpirasi Tumbuhan

A. Transpirasi

1. Pengertian Transpirasi

Transpirasi adalah proses hilangnya air dari tumbuhan melalui permukaan daun atau bagian lain dari tumbuhan. Umumnya (sebagian besar) transpirasi terjadi melalui daun. Walaupun proses transpirasi juga bisa terjadi melalui sel epidermis yang umumnya dilapisi oleh lapisan kutikula sehingga jika ini terjadi disebut sebagai transpirasi kutikular. Transpirasi kutikular mungkin terjadi saat tumbuhan menutup stomatanya, sementara cahaya matahari dan suhu udara di sekitar tumbuhan cukup tinggi. Transpirasi merupakan cara yang efektif bagi

tumbuhan untuk menghilangkan energi (panas laten) sehingga tumbuhan suhunya tetap terjaga pada suhu fisiologis.

2. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi laju transpirasi

Laju transpirasi biasanya dinyatakan dengan jumlah air yang diuapkan persatuan luas daun persatuan waktu atau dalam satuan liter/m per detik atau ml/cm per detik. Penggerak transpirasi adalah perbedaan konsentrasi uap air di ruang dalam stomata dengan konsentrasi uap air di udara bebas. Semakin tinggi perbedaan konsentrasi uap air antara kedua ruang tersebut akan semakin besar laju transpirasi. Besarnya laju transpirasi dari suatu jenis tumbuhan ditentukan oleh beberapa faktor yang secara garis besar terdiri dari:

- a. Faktor luar tumbuhan: suhu udara, kelembaban (RH), kecepatan angin, dan intensitas cahaya.
- b. Faktor dalam tumbuhan: jumlah stomata, ukuran stomata, pembukaan stomata, luas dan jumlah daun

3. Pengukuran Laju Transpirasi

Pengukuran laju transpirasi biasa dilakukan dengan menggunakan beberapa metodologi, antara lain:

- a. Metode gravimetri atau lisimeter,
- b. Metode porometer,
- c. Metode cobalt clorida, dan
- d. Metodefotometer.

4. Stomata Sebagai Gerbang Keluarnya Air dan Pertukaran Gas

Walaupun transpirasi berperan penting dalam tubuh tumbuhan, kehilangan air yang berlebihan dari tubuh akan mengganggu proses-proses fisiologi lainnya, khususnya apabila ketersediaan air cukup terbatas. Apabila besarnya transpirasi melebihi kapasitas penyerapan air oleh akar tumbuhan maka tumbuhan akan

mengalami defisit air atau cekaman kekeringan (water stress). Hal itu mungkin terjadi pada tanah-tanah yang kering akibat curah hujan yang rendah, atau tanah yang mengandung kadar garam tinggi (tanah salin). Kadar garam yang tinggi (misalnya air laut) menyebabkan potensial air menjadi sangat rendah sehingga air tidak dapat masuk (diserap) ke dalam tumbuhan.

Penutupan stomata dapat menurunkan laju transpirasi, khususnya pada keadaan udara bergerak. Seperti kita ketahui di alam kondisi udara selalu bergerak. Ketika tumbuhan layu, biasanya stomatanya akan menutup. Layu terjadi karena daun tumbuhan kehilangan tekanan turgor akibat kehilangan banyak air. Kelayuan merupakan salah satu bentuk strategi tumbuhan dalam mengurangi kehilangan air.

5. Mekanisme Membuka dan Menutupnya Stomata

Pembukaan dan penutupan stomata digerakkan oleh keluar-masuknya air (redistribusi air) antara sel penjaga, sel subsidi, dan sel-sel mesofil lainnya. Apabila air masuk ke dalam sel penjaga maka sel penjaga akan membesar. Karena sel penjaga memiliki dinding dengan penebalan yang berbeda maka pembesaran sel penjaga menyebabkan terbentuknya celah (lubang) sehingga stomata membuka. Sebaliknya jika air keluar dari sel penjaga menuju ke sel-sel epidermis yang ada di sekitarnya maka stomata akan menutup.

2.4 Penelitian Relevan

Penelitian terdahulu tentang pengembangan modul sudah banyak dilakukan, akan tetapi berdasarkan tinjauan pustaka yang saya lakukan hanya dijumpai satu penelitian tentang pengembangan modul fisiologi tumbuhan yaitu penelitian Lia Angelia. Penelitian Lia Angelia berjudul “Pengembangan Modul Fisiologi Tumbuhan Berorientasi Konstruktivisme Dilengkapi Peta Pikiran”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul berorientasi konstruktivisme dilengkapi peta pikiran pada mata kuliah fisiologi tumbuhan yang telah dikembangkan mempunyai validitas dengan kategori “sangat valid”, praktikalitas dengan

kategori “sangat praktis” dan efektivitas kategori “sangat efektif” (Angela, 2019: 107-117).

Penelitian tentang pengembangan modul yang lain yaitu penelitian Silvi Efri Cahyani. Penelitian Silvi Efri Cahyani berjudul “Pengembangan Modul Peserta Didik Untuk Mahasiswa Biologi Semester II FKIP di Universitas Pasir Pengaraian”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul perkembangan peserta didik untuk mahasiswa Biologi semester II secara keseluruhan dinyatakan “sangat layak” dengan perolehan rata-rata 86,93% (Angela, 2019: 107-117).

BAB III. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*research and development*) model *Borg* dan *Gall* yang dimodifikasi. Metode penelitian dan pengembangan adalah metode yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu (Sugiyono, 2013:297).

3.2 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei 2023 sampai dengan Januari 2024. Tempat penelitian di Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Pasir Pengaraian.

3.3 Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh Mahasiswa Prodi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Pasir Pengaraian tahun akademik 2023/2024. Sampel dalam penelitian ini adalah Mahasiswa Semester V Prodi Pendidikan Biologi angkatan 2021. Uji coba perorangan dilakukan oleh 10 orang mahasiswa, uji coba kelompok kecil dilakukan oleh 20 orang mahasiswa dan uji coba lapangan dilakukan oleh 36 orang mahasiswa. Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik *random sampling*.

3.4 Prosedur Penelitian

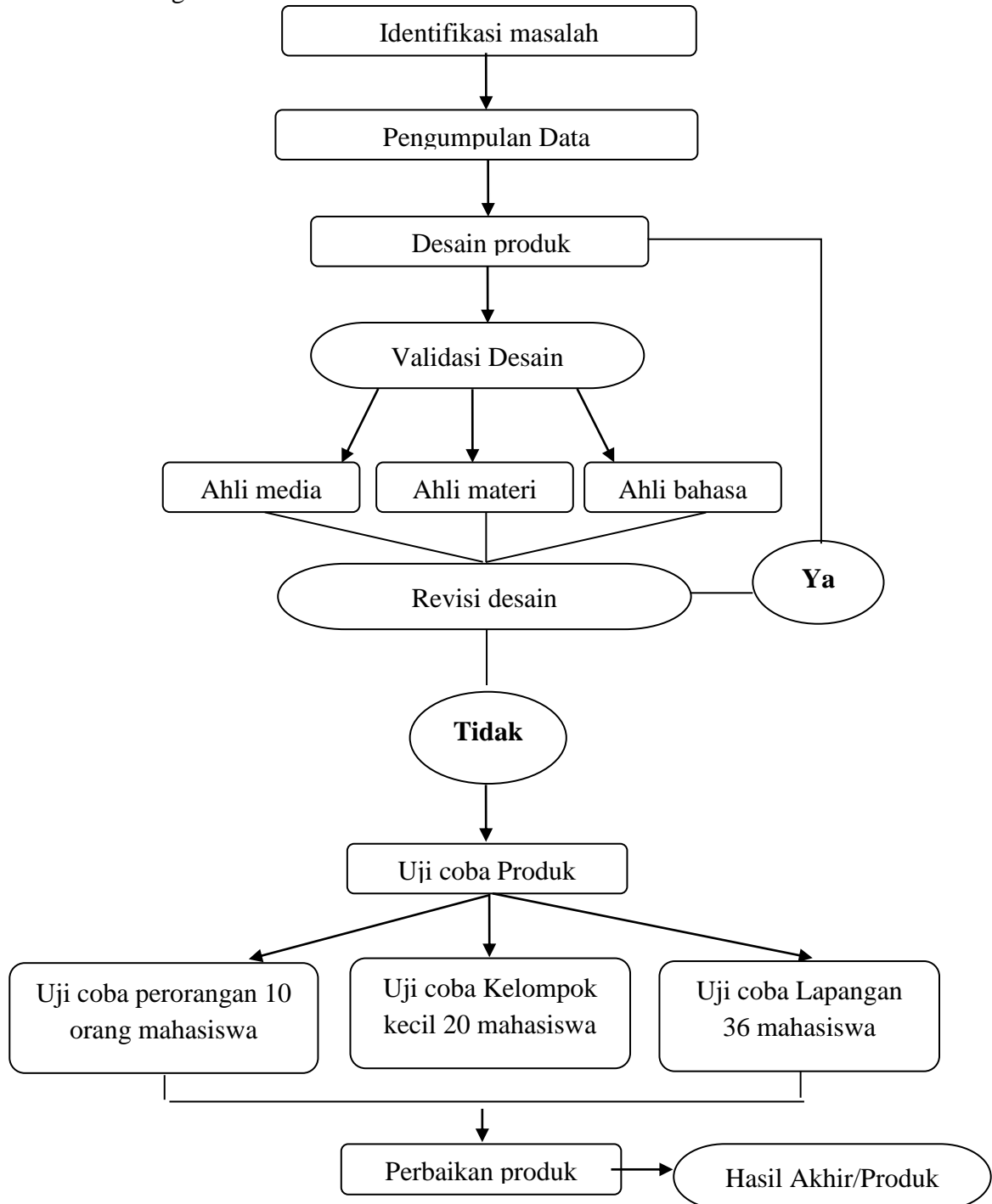
Prosedur pengembangan pada penelitian ini dengan menggunakan acuan pengembangan *Borg* dan *Gall* (Sugiyono, 2013: 298) yang dimodifikasi. Adapun prosedur pengembangannya:

1. Identifikasi masalah, pertama melakukan survei pendahuluan untuk mengumpulkan informasi serta mengobservasi permasalahan yang dijumpai di tempat pendidikan mengenai bahan ajar yang digunakan.
2. Pengumpulan data, informasi yang didapat di tempat pendidikan baik melalui observasi dan wawancara, kemudian digunakan sebagai bahan untuk

perencanaan produk tertentu yang diharapkan dapat mengatasi masalah tersebut.

3. Desain produk, dilakukan dengan mencari bahan-bahan atau sumber yang sesuai dengan materi yang akan dikembangkan.
4. Validasi desain, dilakukan oleh ahli materi, ahli media dan ahli bahasa untuk menguji kelayakan bahan ajar dan revisi produk sebelum dilakukan uji coba terhadap peserta didik. Validasi ahli dilakukan dengan menggunakan lembar validasi kelayakan bahan ajar.
5. Revisi pertama, berupa masukan serta saran-saran dari hasil validasi ahli.
6. Uji coba perorangan yang dilakukan terhadap 10 orang mahasiswa dengan berdasarkan undian yang telah di dapat oleh mahasiswa dalam kelas sampel.
7. Revisi kedua, terhadap produk dari hasil uji coba perorangan apabila ditemukan saran perbaikan produk.
8. Uji coba kelompok kecil yang dilakukan terhadap 20 orang mahasiswa berdasarkan undian yang telah di dapat oleh mahasiswa dalam kelas sampel.
9. Revisi ketiga terhadap produk dari hasil uji coba kelompok kecil apabila ditemukan saran perbaikan produk.
10. Uji coba lapangan yang dilakukan terhadap 36 orang mahasiswa yang ada di dalam kelas sampel.
11. Revisi keempat terhadap produk dari hasil uji coba lapangan apabila ditemukan saran perbaikan produk.
12. Hasil akhir, merupakan produk media pembelajaran yang telah direvisi sesuai dengan masukan serta saran-saran dari tim ahli dan peserta didik

Langkah-langkah pengembangan modul perkembangan peserta didik dapat dilihat dari gambar 1:



Gambar 1. Langkah-langkah penelitian dan pengembangan model Borg dan Gall (Modifikasi dari: Sugiyono 2013: 298).

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Lembar yang digunakan untuk mendapatkan data mengenai produk yang dikembangkan berupa Bahan ajar pada materi perkembangan peserta didik mahasiswa semester V Universitas Pasir Pengaraian dibagi menjadi tiga, yaitu (a) Lembar validasi oleh tim ahli materi yaitu Dr. Eti Meirina Brahmana, M.Si dan Ibu Rena Lestari, M.Pd (b) Lembar validasi oleh tim ahli media yaitu Bapak Azmi Asra, S.Si., M.Pd dan Bapak Arcat, M.Pd (c) ahli bahasa yaitu Ibu Ike Betria, M. Pd dan Ibu Dr. Nurrahmawati, M. Pd.

Lembar angket dari ahli materi digunakan untuk memperoleh data tentang kualitas tujuan pembelajaran. Sedangkan Lembar angket dari ahli modul digunakan untuk memperoleh data tentang kualitas kelayakan modul bahan ajar peserta didik. Teknik pengumpulan data menggunakan metode validasi berdasarkan lembar kelayakan modul yang digunakan oleh para ahli media, validasi berdasarkan lembar kelayakan materi yang digunakan oleh ahli materi dan metode angket berdasarkan lembar respon mahasiswa.

3.6 Teknik Analisis Data

Pengumpulan data dapat dilakukan melalui validasi ahli materi, ahli media dan angket penilaian peserta didik. Data yang dikumpulkan mengenai kualitas bahan ajar perkembangan peserta didik. Instrument penelitian ini dibuat dalam bentuk *skala likert* yang telah diberi skor, seperti pada tabel di bawah ini:

Tabel 1. Kriteria jawaban item instrument uji coba produk dengan jenis *skala likert* beserta skornya.

No	Jawaban	Skor
1	Sangat setuju	4
2	Setuju	3
3	Tidak setuju	2
4	Sangat tidak setuju	1

Sumber: Modifikasi Riduwan (2012: 87).

Kemudian data dianalisis secara deskriptif kuantitatif yaitu, menghitung persentase indikator untuk setiap kategori pada bahan ajar yang akan dikembangkan.

$$\text{Persentase skor} = \frac{\text{Jumlah indikator per kategori}}{\text{Jumlah indikator per kategori}} \times 100\%$$

Dari hasil perhitungan menggunakan rumus di atas, dihasilkan angka dalam bentuk persentasi (%). Klasifikasi skor tersebut selanjutnya diubah menjadi klasifikasi dalam bentuk persentasi, kemudian ditafsirkan dengan kalimat bersifat kualitatif yang tercantum dalam tabel berikut:

Tabel 2. Kriteria persentase indikator bahan ajar perkembangan peserta didik untuk mahasiswa semester II Prodi Biologi.

No	Jawaban	Skor
1	Sangat layak	86%-100%
2	Layak	46%-85%
3	Kurang layak	26%-45%
4	Tidak layak	0%-25%

Sumber: Modifikasi Riduwan (2012: 87-89).