Inovasi Pembelajaran Biologi melalui Pengembangan Modul Berbasis Keterampilan Proses Sains untuk Siswa SMA

Biology Learning Innovation through The Development of Science Process Skills-Based Module for High School Students

Muh.Ridwan [1], Rahma Zafirah.S[2], Vivi Salvia Baharsyah[3], Nurhayati B[4], Rachmawaty[5]

[1] Mahasiswa/ Biologi/ Pendidikan Biologi, Universitas Negeri Makassar
[2] Mahasiswa/ Biologi/ Pendidikan Biologi, Universitas Negeri Makassar
[3] Mahasiswa/ Biologi/ Pendidikan Biologi, Universitas Negeri Makassar
[4] Dosen/ Biologi/ Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Makassar
[5] Dosen/ Biologi/ Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Makassar

Email korespondensi: nurhayati.b@unm.ac.id

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan modul pembelajaran biologi berbasis keterampilan proses sains (KPS) pada materi struktur dan fungsi jaringan hewan yang valid dan praktis bagi peserta didik Sekolah Menengah Atas. Jenis penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (Research & Development). Prosedur pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model ADDIE yang terdiri lima tahap yaitu Analisis (Analysis), Desain (Design), Pengembangan (Development), Implementasi (Implementation), dan Evaluasi (Evaluation). Pengumpulan data dilakukan melalui proses validasi modul pembelajaran dan angket respon peserta didik dan guru terhadap modul pembelajaran. Data yang terkumpul dianalisis dengan menggunakan analisis deskriptif kuantitatif. Hasil dikatakan valid karena modul pembelajaran biologi berbasis keterampilan proses sains yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kevalidan dengan kategori valid. Modul pembelajaran dikatakan sangat praktis karena peserta didik dan guru memberikan respon sangat positif terhadap modul pembelajaran.

Kata kunci: biologi, jaringan hewan, keterampilan proses sains, modul.

ABSTRACT

The type of research is research and development (R & D). The purpose of this research was to develop a Biological learning module based on Scale Process Skills (SPS) on material structure and function of tissue animal that is valid and practical for Senior High School students. The development procedure used in this study is the ADDIE model which consists of five stages namely Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation. Data collection was done through the validation process of the learning module and questionnaire responses of students and teachers to the learning module. The collected data was analyzed using quantitative descriptive analysis. The results of the study indicate that SPS of based biology learning modules were "valid" and "very practical". Valid because the SPS of the based biology learning module developed has fulfilled the validity criteria in the valid category. The learning module is said to be very practical because students and teachers respond very positively to the learning module

Keywords: animals tissue, biology, science process skills, module.

PENDAHULUAN

Salah satu tujuan penyusunan modul adalah menyediakan bahan ajar yang sesuai dengan tuntutan kurikulum dengan mempertimbangkan kebutuhan peserta didik, yakni bahan ajar yang sesuai dengan karakteristik materi ajar dan karakteristik peserta didik. Modul pembelajaran merupakan bahan ajar yang disusun secara sistematis dan menarik yang mencakup isi materi, metode dan evaluasi yang dapat digunakan secara mandiri untuk mencapai kompetensi yang diharapkan.

Biologi sebagai salah satu bidang sains menyediakan berbagai pengalaman belajar untuk memahami produk dan proses sains serta diharapkan dengan mempelajari sains akan terbentuk juga keterampilan proses sains. Karena proses sains merupakan keseluruhan keterampilan yang terarah (baik kognitif dan psikomotor) yang dapat digunakan untuk menemukan suatu konsep, prinsip atau teori untuk mengembangkan konsep yang telah ada sebelumnya atau untuk melakukan penyangkalan terhadap adanya penemuan.

Sistem pendidikan yang menerapkan konsep pembelajaran mandiri, sangat diperlukan bahan belajar yang dirancang khusus untuk dapat dipelajari oleh peserta didik secara mandiri. Salah satu bahan ajar yang dapat digunakan adalah modul. Menurut Purwanto (2007) modul merupakan bahan belajar yang dirancang secara sistematis berdasarkan kurikulum tertentu dan dikemas dalam bentuk satuan pembelajaran terkecil dan memungkinkan dipelajari secara mandiri dalam satuan waktu tertentu. Pendidikan merupakan salah satu manifestasi kebudayaan, sejumlah pakar menyatakan bahwa lembaga pendidikan dengan berbagai jenis jenjangnya berperan sebagai pusat pembudayaan (Alwasilah, 2009) yaitu proses untuk menempatkan budaya sebagai visi dan misi proses pendidikan sehingga potensi seseorang untuk belajar dan menyesuaikan pikiran dan sikap terhadap adat, serta sistem norma budaya yang berkembang dengan baik (Koenjtaraningrat, 2010).

METODE

Modul merupakan salah satu bentuk bahan ajar yang dikemas secara utuh dan sistematis, didalamnya memuat seperangkat pengalaman belajar yang terencana dan didesain untuk membantu peserta didik menguasai tujuan belajar yang spesifik. Pengembangan modul diharapkan proses belajar siswa terorganisir sehingga siswa lebih mudah memahami konsep yang diberikan melalui pengembangan modul dan akan diperoleh modul pembelajaran yang mampu menjawab permasalahan yang dihadapi siswa dalam memahami materi fungi (Daryanto, 2013).

Pengembangan modul tidak cukup hanya berpusat pada konten atau isi materi yang termuat di dalam suatu modul. Dalam arti kata modul tidak cukup hanya sebagai segudang informasi apalagi di mata pelajaran eksakta (sains) seharusnya juga melibatkan proses-proses sains dalam pembelajarannya. Menurut Nurhayati (2017) strategi implementasi KPS dalam pembelajaran merupakan salah satu strategi yang dapat melibatkan peserta didik secara aktif. KPS merupakan bagian integral dari sains, sehingga sangat sesuai apabila diterapkan dalam kegiatan pembelajaran biologi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Tahap Analisis *(Analyze)*

Tahapan ini dilakukan dengan penyebaran angket kebutuhan kepada peserta didik dan melakukan wawancara langsung kepada guru biologi mengenai pembelajaran biologi khususnya pada materi struktur dan fungsi jaringan hewan di sekolah. Teknik pengumpulan data dengan cara penyebaran angket dan wawancara dilakukan untuk memperoleh data kebutuhan guru dan peserta didik. Menurut Sugiono (2015) dalam penelitiannya dengan menggunakan angket dalam penelitian dapat memperoleh gambar sesuai dengan apa yang terjadi melalui jawaban dari para responden dan memiliki keuntungan dalam penggunaannya. Arikunto (2010) menjelaskan keuntungan menggunakan angket yaitu sebagai berikut: 1) ada atau tidaknya kehadiran peneliti; 2) dapat dibagikan secara serentak kepada banyak responden; 3) dapat dijawab oleh responden menurut kecepatannya masing-masing, dan menurut waktu senggang responden; dan 4) dapat dibuat terstandar sehingga semua responden dapat diberi pertanyaan yang benar-benar sama.

Berdasarkan hasil dari observasi, analisis kebutuhan, wawancara dan studi pustaka sehingga dijadikan dasar untuk mengembangkan modul pembelajaran biologi berbasis KPS pada materi struktur dan fungsi jaringan hewan yang merujuk pada standar yang telah ditetapkan BSNP tentang standar pengembangan modul dan buku teks pelajaran. Dinamakan modul pembelajaran berbasis KPS karena modul disusun berdasarkan komponen pembelajaran berbasis KPS. Kompetensi yang dipadukan adalah mencakup Kompetensi Dasar: 3.4 Menganalisis keterkaitan antara struktur sel pada jaringan hewan dengan fungsi organ pada hewan, dan 4.4 Menyajikan data hasil pengamatan struktur jaringan dan organ pada hewan.

2. Hasil Perancangan *(Design)*

Pada tahap perancangan didapat hasil desain penyusunan format penulisan modul; desa vgin layout modul, desain penyusunan materi, latihan KPS dan evaluasi; dan desain instrumen penelitian. Desain penyusunan format penulisan modul mengikuti format standar penulisan sebuah modul menurut Peraturan Kepala Lembaga Administrasi Negara No. 5 Tahun 2009. Latihan Keterampilan Proses Sains (KPS) yang termuat di dalam modul yaitu berupa Keterampilan Dasar Sains (KDS) menurut Nurhayati (2017) ada 6 keterampilan yaitu observasi, klasifikasi, pengukuran, mengkomunikasikan, menarik kesimpulan, dan memprediksi.

Kegiatan KPS diadaptasi dari Nurhayati (2017) yaitu kegiatan ke-1 adalah mengobservasi, pada kegiatan ini peserta didik mampu menggunakan semua indera (penglihatan, pembau, pendengaran, pengecap, dan peraba) untuk mengamati, mengidentifikasi, dan menamai sifat benda dan kejadian secara teliti dari hasil pengamatan. Kegiatan ke-2 adalah mengklasifikasi, peserta didik mampu menentukan perbedaan, mengkontraskan ciri-ciri, mencari kesamaan, membandingkan dan menentukan dasar penggolongan terhadap suatu objek. Kegiatan ke-3 adalah pengukuran, pada kegiatan ini peserta didik mampu memilih dan menggunakan peralatan untuk menentukan secara kuantitatif dan kualitatif ukuran suatu benda secara benar yang sesuai untuk panjang, luas, volume, waktu, berat dan lain-lain dman mampu mendemonstrasikan perubahan suatu satuan pengukuran ke satuan pengukuran lain.

Kegiatan KPS yang ke-4 adalah mengkomunikasikan, pada kegiatan ini peserta didik mampu membaca dan mengkompilasi informasi dalam grafik atau diagram, menggambar data empiris dengan grafik, tabel atau diagram, menjelaskan hasil percobaan, menyusun dan menyampaikan laporan secara sistematis dan jelas. Kegiatan ke-5 adalah menarik

kesimpulan, pada kegiatan ini peserta didik mampu membuat suatu kesimpulan tentang suatu benda atau fenomena setelah mengumpulkan, menginterpretasi data dan informasi. Kegiatan ke-6 adalah memprediksi, pada kegiatan ini peserta didik dapat mengantisipasi atau membuat ramalan tentang segala hal yang akan terjadi pada waktu mendatang, berdasarkan perkiraan pada pola atau kecenderungan tertentu, atau hubungan antara fakta, konsep, dan prinsip dalam ilmu pengetahuan

3. Hasil Pengembangan *(Development)*

Dari hasil desain format penulisan modul, layout modul, materi, latihan KPS, evaluasi, dan instrumen penelitian selanjutnya masing-masing dikembangkan. Penilaian terhadap modul berbasis KPS yang dikembangkan dengan mengisi aspek penilaian yang terdapat pada lembar penilaian. Lembar penilaian bahan ajar berupa modul ini terlebih dahulu divalidasi untuk dapat mengukur bahan ajar secara tepat. Validasi instrumen lembar penilaian bahan ajar dilakukan hingga penilaian bahan ajar benar-benar valid.

Tabel 1. Hasil Validasi Instrumen Penilaian

No.	Aspek yang Dinilai	Skor Rata-rata		Rata-rata Aspek	Kategori
		Validator I	Validator II		
1.	Petunjuk	3,0	3,0	3,0	Valid
2.	Cakupan Komponen	3,1	3,5	3,3	Valid
3.	Bahasa	4,0	4,0	4,0	Sangat valid
Rata-rata ($V a$)				3,4	Valid

Sumber: Baharsyah, 2019

Penilaian terhadap modul berbasis KPS yang dikembangkan dengan mengisi aspek penilaian yang terdapat pada lembar penilaian. Lembar penilaian bahan ajar berupa modul ini terlebih dahulu divalidasi untuk dapat mengukur bahan ajar secara tepat. Validasi instrumen lembar penilaian bahan ajar dilakukan hingga penilaian bahan ajar benar-benar valid. Dari tabel diatas yaitu tabel 1 Hasil kevalidan instrumen Lembar penilaian bahan ajar berupa modul ini terlebih dahulu divalidasi untuk dapat mengukur bahan ajar secara tepat.

Tabel 2. Hasil Validasi Modul Berbasis KPS oleh Validator Ahli

No	Aspek yang Dinilai	Skor Rata-rata		Rata-rata Aspek	Kategori
		Validator I	Validator II		
1	Kelayakan Isi	3,4	3,2	3	Valid
2	Kelayakan Penyajian	3,5	3,6	3	Sangat Valid
3	Ukuran Modul	4,0	3,0	3	Valid
4	Desain Sampul Modul	3,7	3,2	3	Valid
5	Desain Isi Modul	3,6	3,2	3	Valid
Rata-rata ($V a$)				3	Valid

Pada tabel 2 Penilaian terhadap modul berbasis KPS yang dikembangkan dengan mengisi aspek penilaian yang terdapat pada lembar penilaian. Validasi modul dan implementasikan kepada subjek penelitian. Setelah revisi terhadap selesai dilaksanakan, maka tahap selanjutnya adalah tahapan implementasi.

4. Hasil Implementasi *(Implementation)*

Proses implementasi dilakukan setelah proses pengembangan selesai. Tahap implementasi merupakan langkah nyata untuk menerapkan modul pembelajaran biologi berbasis keterampilan proses sains pada materi struktur dan fungsi jaringan hewan yang telah dikembangkan (Trianto, 2010). Pada tahap ini, mencakup uji kepraktisan produk yang telah divalidasi sebelumnya pada tahap *development*. Uji kepraktisan dilakukan oleh guru sebagai validator praktisi yang dianalisis melalui angket respon guru. Dilakukan pula uji kepraktisan dengan menganalisis data hasil respon peserta didik melalui angket yang telah disediakan.

Hasil uji kepraktisan yang dinilai oleh validator praktisi dalam hal ini adalah guru mata pelajaran biologi, diperoleh rata-rata persentase nilai kepraktisan yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rekapitulasi Penilaian Guru Terhadap Modul Pembelajaran Biologi Berbasis KPS.

No.	Aspek yang Dinilai	Skor per Aspek		%Rata-rata per Aspek		Kategori
		Guru I	Guru II	Guru I	Guru II	
1.	Kelayakan Isi	59	58	98,33	96,66	Sangat Praktis
2.	Kelayakan Penyajian	36	35	100	97,22	Sangat Praktis
3.	Kelayakan kegrafikan Menurut BSNP	108	108	100	100	Sangat Praktis
	Rata-rata	67,66	67,00	99,44	97,96	Sangat Praktis

Sumber: Baharsyah, 2019

Tabel 3. menunjukkan bahwa ada 3 aspek yang dinilai oleh kedua validator praktisi (guru). Pada setiap aspeknya, total skor maksimum yang seharusnya diperoleh adalah sebagai berikut: (1) aspek kelayakan isi dengan jumlah item yang dinilai ada 15 maka total skor maksimumnya yaitu 60; (2) aspek kelayakan penyajian dengan jumlah item yang dinilai ada 9 maka total skor maksimumnya yaitu 36; dan (3) aspek kegrafikan menurut BSNP dengan jumlah item yang dinilai ada 27 maka total skor maksimumnya yaitu 108.

Dari Tabel 2. menunjukkan bahwa persentase kepraktisan modul berbasis KPS yang diperoleh dari Guru I adalah 99,5% dan dari Guru II adalah 98,5% yang menandakan kriteria kepraktisannya berada di 80% – 100% sehingga dapat disimpulkan bahwa Modul Pembelajaran Biologi Berbasis KPS pada Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Hewan Kelas XI SMA/MA bersifat “sangat praktis” dan tidak dilakukan revisi.

Jika dilihat pada setiap aspek yang dinilai oleh guru, pada aspek kelayakan kegrafikan menurut Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) memperoleh persentase rata-rata 100% dari masing-masing validator praktisi. Hal ini membuktikan bahwa modul yang dikembangkan memiliki kesesuaian ukuran modul dengan materi isi modul yang sesuai dengan standar ISO. Selain uji kepraktisan modul dilakukan oleh guru, uji kepraktisan modul

pembelajaran biologi berbasis KPS juga dinilai oleh peserta didik kelas XI MIA 4 di SMAN 11 Makassar yang ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rekapitulasi Penilaian Peserta Didik Kepraktisan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis KPS

No.	Aspek yang Dinilai	Skor	% Rata-rata Skor per Aspek	Kriteria Kepraktisan	Keterangan
1.	Tampilan	509	87,75	Sangat praktis	Tidak revisi
2.	Penyajian Materi	117	79,70	Praktis	Tidak revisi
3.	Bahasa	300	86,20	Sangat praktis	Tidak revisi
4.	Manfaat	578	83,04	Sangat Praktis	Tidak revisi
Rata-rata		601	84,17	Sangat Praktis	Tidak revisi

Sumber: Baharsyah, 2019

Tabel 4 menunjukkan bahwa ada 4 aspek yang dinilai oleh peserta didik. Jumlah item yang dinilai pada setiap aspeknya yaitu sebagai berikut: (1) aspek tampilan ada 5 item; (2) aspek penyajian materi ada 11 item yang dinilai, (3) aspek bahasa ada 3 item; dan (4) aspek manfaat ada 6 item. Pada setiap aspeknya dikalikan dengan 29 karena jumlah peserta didik yang menjadi sampel dalam uji lapangan terbatas ada 29 orang, sehingga pada setiap aspeknya, total skor maksimum yang seharusnya diperoleh adalah sebagai berikut: (1) aspek tampilan yaitu 580; (2) aspek penyajian materi 1276; (3) aspek bahasa yaitu 348; dan (4) aspek manfaat yaitu 696.

Jumlah total skor yang seharusnya diperoleh adalah 2900 dan jumlah total skor yang diperoleh dari hasil rekapitulasi penilaian peserta didik terhadap modul berbasis KPS adalah 2404 sehingga diperoleh nilai persentase kepraktisan modul berbasis KPS adalah 84,17% yang menandakan kriteria kepraktisannya berada pada 80% – 100% sehingga dapat disimpulkan bahwa bahwa Modul Pembelajaran Biologi Berbasis KPS pada Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Hewan Kelas XI SMA/MA “sangat praktis” dan tidak dilakukan revisi.

Hasil tanggapan guru dan peserta didik terhadap modul pembelajaran biologi berbasis KPS ini turut mendukung hasil penelitian oleh Izzati (2013) yang menyatakan bahwa rata-rata untuk setiap item penilaian angket tanggapan, responden merespon dengan sangat baik dan memperoleh kategori layak.

5. Hasil Evaluasi *(Evaluation)*

Tahap evaluasi dalam penelitian ini sudah dilakukan saat tahap pengembangan (*Development*) dan implementasi (*Implementation*). Tahap evaluasi di sini berupa evaluasi formatif yang dilaksanakan untuk mengetahui kualitas produk. Hasil evaluasi formatif digunakan sebagai umpan balik untuk mengadakan perbaikan. Evaluasi formatif dalam penelitian ini adalah validasi dari validator ahli serta penilaian dari guru Biologi dan peserta didik. Evaluasi yang dilakukan saat tahap pengembangan dilakukan oleh dua validator ahli dengan tujuan memvalidasi modul agar menghasilkan produk yang valid sehingga dapat diujicobakan atau diimplementasikan ke sekolah. Peneliti melakukan revisi terhadap modul yang dikembangkan berdasarkan saran dan masukan yang telah diberikan validator sebanyak dua kali.

Setelah modul pembelajaran biologi berbasis KPS pada materi struktur dan fungsi jaringan hewan selesai divalidasi oleh kedua validator ahli, maka dapat disimpulkan bahwa modul yang telah dibuat dinyatakan "valid" dan dapat di uji cobakan ke sekolah. Evaluasi yang dilakukan saat tahap implementasi modul dilakukan oleh guru Biologi dan peserta didik dengan tujuan untuk mengetahui kepraktisan modul. Penilaian guru terhadap modul pembelajaran biologi berbasis KPS dinyatakan "sangat praktis" dan untuk respon peserta didik terhadap modul juga dinilai "sangat praktis".

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian modul pembelajaran biologi berbasis keterampilan proses sains pada materi struktur dan fungsi jaringan hewan merupakan modul dalam kategori "valid". Modul pembelajaran biologi berbasis keterampilan proses sains pada materi struktur dan fungsi jaringan hewan untuk kelas masuk kedalam kategori "sangat praktis".

DAFTAR PUSTAKA

Alwasilah, S dan karyono. 2009. *Etnopedagogi :Landasan Praktek Pendidikan dan Pendidikan Guru*. Bandung: Kiblat.

Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta. PT. Rineka Cipta.

Baharsyah. 2019. *Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis Keterampilan Proses Sains pada Materi Struktur dan Jaringan Tubuh Hewan Kelas XI SMA/MA.* Biology Teaching and Learning.

Daryanto. 2013. *Menyusun Modul*. Yogyakarta: Gava Media.

Nurhayati., Hadis, A., & Faisal. 2017. *Strategi Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Mahasiswa Sebagai Inovasi Perkuliahan Biologi Dasar*. e-Prints Simposium Nasional MIPA Universitas Negeri Makassar.

Purwanto., Rahadi, A., & Lasmono, S. 2007. *Pengembangan Modul*. Jakarta: Pusat Teknologi Informasi dan Komunikasi Pendidikan (PUSTEKKOM) Depdiknas.

Trianto. 2010. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.