

PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS KETERAMPILAN PROSES SAINS (KPS) PADA MATERI SISTEM ORGANISASI KEHIDUPAN TINGKAT SEL

¹Fidelis Anggara Murdani Kolin, ²Desy Fajar Priyayi, ³Susanti Pudji Hastuti
^{1,2,3} Pendidikan Biologi Universitas Kristen Satya Wacana Salatiga
[Email. fidelisanggara93@gmail.com](mailto:fidelisanggara93@gmail.com),

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul berbasis keterampilan Proses Sains (KPS) pada Materi Organisasi Kehidupan Tingkat Sel untuk Siswa Kelas VII SMP Kristen 2 Salatiga. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (R & D) dengan model pengembangan F-D (Define, Design, Develop, dan Disseminate), namun pada penelitian kali ini tidak mencakup keseluruhan tahapan pada model pengembangan F-D yaitu tahap *disseminate* karena keterbatasan waktu penelitian yang dilakukan. Instrumen dalam penelitian ini adalah lembar wawancara, lembar validasi, dan lembar respon peserta didik. Hasil dari penelitian pengembangan modul menurut uji validitas ahli materi 3.1, uji validitas pedagogik 3.15, uji validitas ahli praktisi 3.08, dan uji lapangan terbatas 3.37, dari keseluruhan data yang diperoleh menunjukkan bahwa modul rata-rata nilai di atas 3.00 dan dikategorikan dalam nilai "A" yaitu sangat baik. Modul dengan kategori "A" sudah layak untuk di gunakan siswa kelas VII dalam proses pembelajaran.

Kata Kunci: Modul, Keterampilan Proses Sains (KPS)

ABSTRACT

The aims of this study are to develop a Science Process Skills Based Module (KPS) on Cell-Level Life Organization Materials for Grade VII Students of SMP Kristen 2 Salatiga. This research is a research development (R & D) with an F-D development model (Define, Design, Develop, and Disseminate), but in this study it does not cover the entire stages in the F-D development model, namely the disseminate stage because of the limitations of the time the research was conducted. The instruments in this study were interview sheets, validation sheets, and student response sheets. The results of module development research according to the expert validity test 3.1, test pedagogical validity 3.15, test the validity of practitioner experts 3.08, and limited field testing 3.37, from the overall data obtained shows that the average module values above 3.00 and is categorized as "A" that is very good. Modules with the category "A" are feasible to use in class VII students in the learning process.

Keywords: module, Science Process Skills (KPS)

PENDAHULUAN

Abad 21 merupakan abad pengetahuan yang ditandai dengan kemajuan teknologi yang semakin berkembang, tidak terkecuali pada bidang pendidikan. Pendidikan menjadi bagian penting dalam sistem pembangunan nasional untuk menghadapi perubahan-perubahan besar dalam era reformasi serta proses globalisasi. Guru memiliki peran penting dalam keberhasilan peserta didik terutama dalam kaitannya dengan proses belajar mengajar. Menurut Mulyasa (2007) guru merupakan komponen yang paling berpengaruh terhadap terciptanya proses pembelajaran dan hasil pendidikan yang berkualitas. Abad 21 juga menuntut guru untuk dapat menguasai kompetensi dan profesionalitas serta mampu beradaptasi dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin hari semakin berkembang, proses pembelajaran dalam pendidikan seharusnya diarahkan untuk mengembangkan pengetahuan dan keterampilan sebagai kunci utama yang dapat membantu peserta didik (Mitchell, 2008).

Pembelajaran biologi menuntut guru untuk membangun kemampuan peserta didik agar dapat mengeksplorasi seluruh pikiran melalui keterampilan-keterampilan dalam memahami, mempelajari maupun menemukan konsep. Keterampilan Proses Sains (KPS) merupakan suatu keterampilan yang wajib dimiliki oleh peserta didik. Menurut Zulfiani dkk (2009) KPS merupakan keseluruhan keterampilan ilmiah terarah yang diperlukan untuk memperoleh, mengembangkan dan menerapkan konsep-konsep, prinsip-prinsip, hukum-hukum dan teori-teori sains. Guru memiliki peranan penting untuk mengajarkan Keterampilan Proses Sains di kelas melalui perencanaan dan pengaturan kegiatan belajar dan mengajar (Rauf dkk, 2013). Zeidan dan Majdi (2015) mendeskripsikan KPS terdiri atas keterampilan mengamati, menyimpulkan, mengkomunikasikan, mengklasifikasi, mengukur, menginterpretasikan, mengidentifikasi, melakukan percobaan, dan merumuskan hipotesis.

KPS peserta didik Indonesia tergolong sangat rendah dibandingkan Negara-negara lain, hal ini dapat dilihat pada data *Program For International Student Assessment (PISA)* yang menunjukkan Indonesia masih berada pada urutan ke 69 dari 76 negara. Pencapaian Indonesia yang tergolong buruk pada ranah pendidikan ini di karenakan kurangnya inovasi media-media yang dilakukan oleh tenaga pendidik dalam pelaksanaan proses pembelajaran (Sajidan dan Afandi, 2017).

Media dalam perspektif pendidikan merupakan instrumen yang sangat strategis yang ikut menentukan keberhasilan proses belajar mengajar. Ada banyak media yang digunakan oleh guru sebagai bahan untuk membantu berlangsungnya proses pembelajaran salah satunya adalah modul. Modul merupakan paket belajar mandiri yang meliputi serangkaian pengalaman belajar yang direncanakan serta dirancang secara sistematis untuk membantu siswa mencapai tujuan belajar (Mulyasa, 2004). Komponen-komponen pada modul harus dikemas secara menarik agar dapat merangsang peserta didik untuk berpikir.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan oleh salah satu guru kelas VII IPA SMP Kristen 2 Salatiga, pembelajaran IPA berbasis keterampilan proses sains sudah dilaksanakan dalam proses pembelajaran yang dilakukan di SMP Kristen 2 Salatiga, namun selama penerapannya dalam aktivitas-aktivitas ilmiah yang dilakukan dalam proses pembelajaran belum dapat secara efektif dilaksanakan. Hal ini dikarenakan keterbatasan modul maupun lembar kerja siswa yang ada di SMP Kristen 2 Salatiga. Modul pendamping guru dan modul paket peserta didik yang digunakan sebagai panduan dalam pembelajaran di SMP Kristen 2 belum sepenuhnya lengkap, keterbatasan inilah yang menyebabkan Keterampilan Proses Sains (KPS) belum secara efektif merata khususnya untuk pembelajaran dengan pola belajar mandiri. Selain itu untuk kelas VII sendiri, materi sistem organisasi kehidupan tingkat sel merupakan salah satu materi yang dianggap sulit dimengerti oleh peserta didik pada umumnya, sedangkan materi sel merupakan materi yang bukan hanya dipelajari pada kelas VII saja melainkan juga dipelajari pada kelas VIII, selain itu materi sel juga merupakan materi esensial dalam ujian nasional.

Berdasarkan uraian dan masalah di atas, perlu dilakukan penelitian tentang pengembangan modul berbasis Keterampilan Proses Sains (KPS) dengan tujuan untuk pengembangan Modul Berbasis Keterampilan Proses Sains (KPS) pada Materi Organisasi Kehidupan Tingkat Sel untuk Siswa Kelas VII SMP Kristen 2 Salatiga dan untuk melihat Kelayakan Modul Berbasis Keterampilan Proses Sains pada Materi Organisasi Kehidupan Tingkat Sel. Hasil penelitian ini di harapkan dapat menjadi alternative media bagi guru untuk diterapkan dalam proses pembelajaran biologi sehingga KPS siswa dapat dikembangkan dan semua tujuan yang diinginkan dapat tercapai secara efektif dan efisien.

METODE PENELITIAN

Metode yang di gunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian pengembangan Research and Development (R & D) dengan menggunakan model pengembangan F-D. Model pengembangan F-D merupakan model pengembangan perangkat pembelajaran. Model pengembangan F-D terdiri atas 4 tahap utama yaitu: *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan), *Develop* (Pengembangan) dan *Disseminate* (Penyebaran). Penelitian kali ini tidak mencakup keseluruhan tahap pada model pengembangan F-D. Tahap terakhir pada prosedural model pengembangan F-D yaitu tahap disseminate (penyebaran) belum dapat dilakukan karena keterbatasan waktu penelitian. Penelitian ini hanya mencakup tiga tahap pada model pengembangan F-D yaitu tahap *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan), *Develop* (Pengembangan).

Tahap *define* (pendefinisian) merupakan tahap awal dalam prosedur model F-D yang mencakup semua kegiatan pengumpulan data informasi yang berkaitan dengan produk yang akan dikembangkan. Pada tahap ini terdapat 4 kegiatan yang

dilakukan antara lain analisis awal, analisis indikator pembelajaran, analisis konsep, dan analisis kegiatan.

Analisis awal dilakukan dengan mengobservasi dan menganalisis permasalahan dasar dalam pengembangan modul berbasis keterampilan proses sains (KPS) di SMP Kristen 2 Salatiga. Pada tahap ini diharapkan akan muncul fakta-fakta dan alternatif penyelesaian agar lebih mudah menentukan langkah awal dalam pengembangan modul berbasis keterampilan sains yang sesuai untuk dikembangkan. Analisis indikator pembelajaran bertujuan untuk menentukan indikator yang akan dicapai dalam pembelajaran melalui modul yang akan dikembangkan. Sedangkan analisis konsep dilakukan dengan menganalisis konsep yang dilakukan dengan cara mengidentifikasi konsep utama yang akan menjadi bahan penelitian dalam hal ini adalah mengumpulkan dan memilih konsep yang relevan. Analisis konsep sangat dibutuhkan untuk mengidentifikasi pengetahuan dan prosedural pada materi sistem organisasi kehidupan tingkat sel yang akan dikembangkan dalam bentuk modul. Sedangkan analisis kegiatan dilakukan dengan menganalisis kegiatan-kegiatan yang nantinya akan menjadi bagian dalam modul yang akan dikembangkan. Analisis ini dilakukan untuk memastikan keseluruhan keterampilan-keterampilan utama yang akan dikaji oleh peneliti dapat tercapai.

Tahapan *design* (perencanaan) bertujuan untuk menyiapkan prototype modul yang akan dikembangkan oleh peneliti. Tahap ini meliputi pemilihan media, pemilihan format, dan rancangan awal. Kegiatan pemilihan media dilakukan dengan mengidentifikasi materi pembelajaran yang relevan terhadap karakteristik materi yang akan dikembangkan lalu dilanjutkan dengan penentuan media yang tepat untuk penyajian materi pembelajaran dalam hal ini media yang dipilih untuk dikembangkan adalah modul berbasis keterampilan proses sains (KPS) pada materi sistem organisasi kehidupan tingkat sel untuk siswa kelas VII SMP Kristen 2 Salatiga. Pengembangan modul pada materi sistem organisasi kehidupan tingkat sel bertujuan agar penyampaian materi belajar mengajar lebih optimal, serta dapat memotivasi peserta didik serta dapat meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan proses sains siswa.

Kegiatan pemilihan format berupa pengembangan bahan ajar modul berbasis Keterampilan Proses Sains (KPS) mencakup pemilihan format untuk merancang isi dan pemilihan strategi pembelajaran. Sedangkan rancangan awal atau desain awal pembelajaran berisi gambaran yang hendak disajikan dalam bahan ajar berupa modul yang akan dilakukan oleh peneliti, kemudian diberi masukan oleh dosen pembimbing. Adapun rancangan awal bahan ajar biologi berupa modul berbasis KPS yang dikembangkan meliputi halaman muka (cover), dan kata pengantar.

Tahap *develop* (pengembangan) bertujuan untuk menghasilkan draft produk yang mencakup materi, penyajian, bahasa, gambar, dan penampilan desain pada modul yang direncanakan peneliti. Tahap ini terdiri atas penilaian validitas

ahli dan uji coba lapangan terbatas. Penilaian validitas ahli terdiri atas penilaian dari ahli materi, ahli pedagogi/pembelajaran, dan ahli praktisi/guru. Instrumen yang digunakan berupa lembar validasi ahli. Tahap uji coba lapangan terbatas bertujuan untuk mendapatkan hasil pada sasaran subyek sesungguhnya yaitu siswa kelas VII SMP Kristen 2 Salatiga yaitu dengan mengambil 10 sampel peserta didik. Uji coba lapangan terbatas dilakukan untuk mengetahui respon siswa terhadap media bahan ajar modul yang dikembangkan peneliti.

HASIL PENELITIAN

Tabel 3. KD dan Indikator Materi Sistem Organisasi Kehidupan Tingkat Sel.

No	Kompetensi Dasar	Indikator
3.6	Memahami sistem organisasi kehidupan mulai dari tingkat sel sampai organisme dan komposisi utama penyusun sel	3.6.1 Menjelaskan sejarah penemuan sel, pengertian sel, teori sel, ciri-ciri sel, struktur dan fungsi sel secara umum.
		3.6.2 Menjelaskan perbedaan sel prokariotik dan sel eukariotik.
		3.6.3 Mengidentifikasi organel sel yang terdapat pada hewan dan tumbuhan.
		3.6.4 Membedakan fungsi setiap organel sel yang terdapat pada hewan dan tumbuhan.
		3.6.5 Menganalisis hasil pengamatan perbedaan ukuran sel prokariotik dan sel eukariotik.
		3.6.6 Menganalisis hasil pengamatan perbedaan sel pada hewan dan tumbuhan.
4.6	Membuat model struktur sel tumbuhan/hewan	4.6.1 Mengamati struktur sel hewan dan sel tumbuhan serta organel sel prokariotik dan sel eukariotik.
		4.6.2 Mengukur ukuran sel prokariotik dan eukariotik.
		4.6.3 Melakukan percobaan untuk membandingkan perbedaan antara sel pada tumbuhan dan sel pada hewan.
		4.6.4 Membuat hasil proyek 3D sel hewan dan tumbuhan.
		4.6.5 Mempresentasikan atau mengkomunikasikan hasil dari proyek 3D sel hewan dan tumbuhan.

Tabel 2. Analisis Kegiatan Berdasarkan KPS

No.	Aspek KPS	Penugasan
1	Mengamati merupakan keterampilan mendasar dalam pembelajaran sains yang melibatkan siswa menggunakan sebanyak mungkin alat indra (Rustaman, 2005. Kurniawati, 2015).	- Mengamati struktur dan fungsi sel hewan dan sel tumbuhan - Mengamati organel sel prokariotik dan sel eukariotik.
2	Menyimpulkan merupakan keterampilan untuk memutuskan suatu objek atau peristiwa berdasarkan fakta (Rustaman, 2005)	- Menyimpulkan organel sel prokariotik dan sel eukariotik.
3	Mengkomunikasikan merupakan proses penyampaian informasi kepada orang lain dalam bentuk suara (Dimiyanti dan	- Mempresentasikan atau mengkomunikasikan di depan kelas hasil dari proyek 3D sel tumbuhan dan hewan.

	mudjiono, 2006)	
4	Mengklasifikasi Mengklasifikasi merupakan keterampilan proses untuk memilah beberapa objek dari suatu peristiwa (Nugroho, 2013)	- Mengklasifikasi perbedaan organel dan fungsi sel pada tumbuhan dan hewan. - Mengklasifikasikan organel sel yang terdapat pada sel prokariotik dan sel eukariotik.
5	Mengukur Mengukur merupakan keterampilan yang menggunakan alat pengukuran (Semiawan, 1992)	- Mengukur ukuran sel prokariotik dan eukariotik.
6	Menginterpretasikan Menginterpretasikan merupakan keterampilan yang menuntut siswa aktif untuk mencatat hasil pengamatan dan menghubungkan hasil pengamatan dengan sumber yang ada (Rustaman, 2005)	- Menginterpretasikan hasil dari pengukuran sel prokariotik dan sel eukariotik.
7	Mengidentifikasi Mengidentifikasi atau mengontrol variable keterampilan mengidentifikasi di tujukan apabila siswa dapat menentukan variable penentu dan menentukan apa yang diukur, diamati, dan dicatat (Rustaman, 2005)	- Mengontrol variable-variabel yang akan dijadikan bahan dalam proses eksperimen membandingkan sel tumbuhan dan hewan.
8	Melakukan percobaan Melakukan percobaan dapat diartikan sebagai keterampilan untuk mengadakan pengujian terhadap ide-ide yang bersumber dari fakta (Rustaman, 2005)	- Melakukan percobaan untuk membandingkan perbedaan antara sel pada tumbuhan dan sel pada hewan.
9	Merumuskan hipotesis Hipotesis merupakan suatu perkiraan yang beralasan untuk menerangkan suatu kejadian atau pengamatan (Rustaman, 2005)	- Merumuskan hipotesis mengenai apakah terdapat perbedaan antara sel pada tumbuhan yang bergerak secara pasif dan sel pada hewan yang bergerak secara aktif.

Tabel 3. Hasil Uji Validasi Materi secara Kuantitatif

No	Aspek	Rata-rata
1	Kelengkapan materi	3.3
2	Keakuratan materi	3
3	Kesesuaian materi	3
	Total skor rata-rata	3.1

Tabel 4. Hasil Uji Validasi Materi secara Kualitatif

No.	Masukan	Perbaikan
1	Sebaiknya penulisan kalimat perkata harus di perbaiki karena masih banyak kata-kata yang masih salah ketik dan belum dapat dimengerti.	Penulisan kalimat telah di perbaiki sehingga dapat dimengeri dengan baik.
2	Konsep materi lebih diperhatikan agar tidak ada kesalahan dari segi konsep materi yang akan diajarkan.	Konsep materi yang salah telah di ubah berdasarkan konsep materi yang sesungguhnya
3	Dalam hal teknis untuk lebih rapi lagi, agar dapat dipublikasikan dalam kategori buku ajar.	Keseluruhan hal teknis telah di rapikan sesuai masukan yang di berikan.
4	Secara umum modul sudah cukup baik untuk di sajikan, namun masih ada beberapa point materi yang perlu di benahi dan di perjelas.	Point-point materi telah dibenahi dan diperjelas maksud serta tujuannya.

Tabel 5. Hasil Uji Validasi oleh Ahli Pedagogik secara Kuantitatif

No	Aspek	Rata-rata
1	Penyajian	2.9
2	Bahasa	2.9
3	Desain	3.8
4	Komposisi	3
	Total skor rata-rata	3.15

Tabel 6. Hasil Uji Validasi pedagogik secara Kualitatif

No.	Masukan	Perbaikan
1	Sederhanakan penyusunan kalimat sesuai dengan tingkat kemampuan siswa SMP.	Kalimat telah disederhanakan sesuai dengan tingkat kemampuan siswa SMP.
2	Perbaiki penulisan bahasa yang kurang tepat.	Penulisan bahasa yang kurang tepat telah diperbaiki
3	Konsep materi harus disesuaikan dengan kaidah biologi karena beberapa konsep penyampaian materi tidak sesuai dengan kaidah-kaidah biologi.	Konsep materi telah disesuaikan dengan kaidah-kaidah biologi yang ada.
4	Penggunaan kata-kata yang tidak efektif agar di hapus.	Penggunaan kata-kata yang tidak penting telah dihapus.
5	Sebaiknya materi dan gambar perlu di sinkronkan agar apa yang tercantum pada gambar juga tercatat pada materi pembahasan.	Materi dan gambar telah di sinkronkan sehingga apa yang tercantum pada gambar juga tercatat pada materi pembahasan.
6	Aspek KPS lebih ditekankan lagi karena point terpenting dalam penelitian pengembangan modul ini adalah KPS.	Aspek KPS telah lebih banyak lagi ditekankan dalam penelitian pengembangan modul ini.

Tabel 7. Hasil Uji Validasi oleh Ahli Praktisi secara Kuantitatif

No	Aspek	Rata-rata
1	Penyajian	3
2	Bahasa	3.25
3	Desain	3
	Total skor rata-rata	3.08

Tabel 8. Hasil Uji Validasi oleh Ahli Praktisi secara Kualitatif

No.	Masukan	Perbaikan
1	Perbaikan kembali nama ilmiah, nama tokoh, dan satuan pengukuran serta istilah biologinya.	Penulisan kata, nama ilmiah, nama tokoh, dan satuan pengukuran serta istilah biologi telah diperbaiki.
2	Letak gambar disesuaikan dengan keterangan gambar.	Letak gambar telah disesuaikan dengan keterangan gambar.
3	Nomor halaman pada modul yang terbalik segera di perbaiki dan pada halaman cover tolong di perjelas pengembangan modul ini merupakan pengembangan modul guru atau modul siswa dan segera di tambahkan pada cover modul.	Nomor halaman telah diperbaiki dan kalimat pada cover modul telah di tambahkan yaitu modul siswa.

Tabel 9. Hasil Uji Lapangan Terbatas secara Kuantitatif

No	Aspek	Rata-rata
1	Isi Modul	3.51
2	Desain	3.63
Total skor rata-rata		3.37



Gambar 1. Cover dan Peta Modul

PEMBAHASAN

Pengembangan Modul Berbasis Keterampilan Proses Sains (KPS)

Tahap *define* (pendefinisian)

Analisis awal dilakukan dengan melakukan wawancara kepada salah satu guru IPA tentang dengan proses pembelajaran. Pertanyaan yang diajukan antara lain berkaitan dengan hasil belajar IPA, model dan media yang digunakan guru, hambatan-hambatan yang terjadi, materi yang dianggap sulit, dan ketercapaian

tujuan pembelajaran IPA khususnya biologi. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru, metode pembelajaran IPA yang sering diterapkan guru adalah metode ceramah, diskusi, praktikum, presentasi. Guru telah menerapkan keterampilan dasar yang diperlukan dalam pembelajaran IPA khususnya keterampilan proses sains (KPS). Namun menurut guru penerapannya kurang maksimal dikarenakan adanya keterbatasan media pembelajaran yang mendukung proses belajar dan penugasan biasanya dilakukan secara berkelompok. Hal ini menyebabkan KPS belum merata apabila menggunakan pola belajar mandiri. Materi IPA yang dianggap sulit adalah materi sistem organisasi kehidupan tingkat sel.

Kegiatan analisis indikator pembelajaran dilakukan peneliti dengan tujuan menentukan indikator-indikator apa saja yang harus dicapai berdasarkan acuan silabus SMP revisi Kurikulum 2013. Sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD) 3.6 dan 4.6, diuraikan indikator yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Analisis konsep dilakukan dengan menganalisis konsep sistem organisasi kehidupan tingkat sel berdasarkan referensi yang relevan. Konsep-konsep disesuaikan dengan tuntutan kompetensi, indikator, dan tujuan yang harus dicapai oleh siswa. Konsep materi sistem organisasi kehidupan tingkat sel diuraikan sebagai berikut: sejarah penemuan sel, pengertian sel, struktur dan fungsi sel, struktur sel prokariotik dan eukariotik, perbandingan sel prokariotik dan eukariotik, sel hewan, sel tumbuhan, dan perbandingan sel hewan dan sel tumbuhan.

Analisis kegiatan merupakan tahapan dalam menganalisis kegiatan-kegiatan yang akan dilakukan berkaitan dengan KPS dan memastikan keseluruhan KPS dapat tercapai sesuai harapan peneliti. KPS terdiri atas beberapa jenis keterampilan yaitu keterampilan mengamati, menyimpulkan, mengkomunikasikan, mengklasifikasi, mengukur, menginterpretasikan, mengidentifikasi, melakukan percobaan, dan merumuskan hipotesis (Rustaman, 2005; Kurniawati, 2015; Nugroho, 2013; Semiawan, 1992; Dimiyanti dan Mudjiono, 2006). Analisis kegiatan diuraikan pada Tabel 2.

Tahap *Design* (Perencanaan)

Tahap desain diawali dengan kegiatan pemilihan media. Ariyanto (2018) menyatakan pembelajaran yang efektif memerlukan proses perencanaan termasuk pemilihan media yang tepat. Selain itu penggunaan media yang tepat dapat memberikan kemudahan bagi siswa untuk belajar, mengubah pengalaman abstrak menjadi konkret, menghindarkan dari rasa bosan, dan meningkatkan minat serta perhatian siswa dalam belajar. Peneliti menentukan jenis media berupa modul sebagai solusi dari permasalahan yang dihadapi di sekolah.

Modul pembelajaran yang akan dikembangkan peneliti adalah modul berbasis keterampilan proses sains pada materi sistem organisasi kehidupan tingkat sel untuk siswa kelas VII SMP Kristen 2 Salatiga. Pemilihan media modul berbasis keterampilan proses sains pada materi sistem organisasi kehidupan

tingkat sel dikarenakan modul yang digunakan siswa sebagai panduan belajar tidak sepenuhnya lengkap, keterbatasan inilah yang membuat KPS belum sepenuhnya dapat dilakukan secara efektif, khususnya pada materi sistem organisasi kehidupan tingkat sel, sedangkan materi sel merupakan salah satu materi yang dianggap sulitoleh siswa dan merupakan materi esensial pada ujian nasional.

Modul yang di kembangkan oleh peneliti dibuat secara logis, sistematis, dan disesuaikan dengan tingkat kemampuan siswa SMP karena modul yang baik merupakan modul yang disusun secara sistematis dengan bahasa yang disesuaikan umur dan pengetahuan siswa sehingga memungkinkan terjadi proses belajar mandiri meskipun bimbingan dari guru minimal (Prastowo, 2012). Nasution (2008) mengartikan modul sebagai unit lengkap yang berdiri sendiri dan terdiri dari serangkaian kegiatan belajar yang disusun untuk membantu siswa dalam mencapai tujuan yang telah dirumuskan secara khusus dan jelas.

Kegiatan pemilihan format dilakukan peneliti untuk merancang isi dari modul dengan dibantu oleh dosen pembimbing. Pengembangan modul yang dilakukan peneliti merupakan penelitian sendiri berdasarkan sumber pustaka yang relevan. Format modul yang dipilih adalah format memenuhi unsur-unsur modul yang dikemukakan oleh Sukiman (2012) yaitu terdiri atas: 1) bagian pendahuluan yang berisi latar belakang, deskripsi singkat modul, manfaat, standar kompetensi, tujuan instruksional, peta konsep dan petunjuk penggunaan modul, 2) bagian kegiatan belajar dimana setiap kegiatan berisi rumusan kompetensi (KD) dan indikator, materi pokok, uraian materi, rangkuman, tugas/latihan, tes mandiri, kunci jawaban dan umpan balik (*feedback*), 3) evaluasi dan kunci jawaban, 4) glosarium dan 5) daftar pustaka. Lima karakter modul menurut Sukiman (2012) mencakup *self instructional* (petunjuk mandiri), *self contained* (kesatuan isi), *stand alone* (berdiri sendiri), *adaptive* (adaptif), dan *user friendly* (bersahabat dengan pemakai). Karakter modul tersebut perlu diperhatikan dalam pengembangannya agar di dapatkan modul yang baik dan sesuai dengan tujuannya.

Rencana awal merupakan kegiatan yang dilakukan peneliti yang berisi gambaran-gambaran yang akan menjadi bagian dalam modul yang akan di kembangkan. Rancangan modul meliputi rancangan halaman muka (cover), halaman depan, kata pengantar, daftar isi, peta modul (rancangan tujuan, pendahuluan, materi, kegiatan, rangkuman, dan evaluasi) pada gambar 1.

Tahap Develop(Pengembangan)

Penilaian validasi ahli, kegiatan awal dalam tahap *develop* adalah kegiatan penilaian oleh ahli yang berfungsi untuk memvalidasi materi modul, konsep modul secara pedagogik maupun desain modul yang dikembangkan. Berdasarkan hasil penilaian ahli akan diperoleh masukan saran yang akan menjadi dasar untuk melakukan perbaikan modul. Masukan yang diberikan berupa masukan secara

kualitatif dan kuantitatif dengan mengisi angket. Validasi dilakukan oleh satu orang dosen Biologi Universitas Satya Wacana sebagai ahli materi, dua orang dosen Pendidikan Biologi Universitas Kristen Satya Wacana sebagai ahli pedagogik dan 1 orang guru SMP Kristen 2 Salatiga sebagai ahli praktisi.

Kegiatan uji coba lapangan terbatas dilakukan setelah kegiatan penilaian validasi ahli selesai dan hasil dari masukan serta saran dari validator telah di revisi oleh peneliti. Kegiatan uji coba lapangan terbatas dilakukan oleh 10 siswa SMP Kristen 2 Salatiga untuk mengetahui respon siswa terhadap produk akhir pengembangan modul yang dikembangkan peneliti karena menurut Sadiman (2012) bahwa uji coba kelompok kecil diberikan kepada 10-20 orang siswa yang dapat mewakili populasi target.

Kelayakan Modul Berbasis Keterampilan Proses Sains

Hasil dari uji kelayakan modul berbasis keterampilan proses sains pada materi organisasi kehidupan tingkat sel menggunakan prosedural model pengembangan F-D sampai pada tahap *develop* seperti halnya penelitian pengembangan yang di lakukan oleh Ananta dan Wahjudi (2015). Uji kelayakan modul dilakukan dengan melihat hasil dari validitas ahli materi, ahli pedagogi dan ahli praktisi. Jenis data yang diperoleh dalam pengembangan modul berbasis keterampilan proses sains untuk materi sistem organisasi kehidupan tingkat sel ini adalah data kualitatif dan kuantitatif. Keseluruhan hasil tersebut dijadikan sebagai acuan dalam melakukan revisi pada modul yang di kembangkan peneliti (Sugiyono, 2010).

Berdasarkan hasil perhitungan rata-rata dari lembar validasi berupa angket yang telah terkumpul menunjukkan uji validitas ahli materi 3.1, uji validitas pedagogik 3.15, uji validitas ahli praktisi 3.08, dan uji lapangan terbatas 3.37. Perhitungan rata-rata keseluruhan angket dihitung dengan meninjau dari aspek materi, penyajian, bahasa dan penampilan desain.

Tabel 12. Hasil konversi skor menjadi skala 4.

No	Interval Skor	Nilai	Kategori
1	$X \geq \bar{X} + 1.SB_x$ $X \geq 3.00$	A	Sangat Baik
2	$\bar{X} + 1.SB_x > X \geq \bar{X}$ $3.00 > X \geq 2.50$	B	Baik
3	$\bar{X} > X \geq \bar{X} - 1.SB_x$ $2.50 > X \geq 2.00$	C	Cukup
4	$X < \bar{X} - 1.SB_x$ $X < 2.00$	D	Kurang

(Mardapi, 2008)

Keterangan:

$$\begin{aligned} \bar{X} &= (\text{skor maksimal skor minimal}) \frac{1}{2} \\ &= (4,00 \times 1,00) \frac{1}{2} \\ &= 2.50 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} SBx &= \text{simpangan baku skor keseluruhan} \\ &= \left(\frac{1}{2}\right) \left(\frac{1}{3}\right) (\text{skor maksimal} - \text{skor minimal}) \\ &= \left(\frac{1}{2}\right) \left(\frac{1}{3}\right) (4.00 - 1.00) \\ &= 0,50 \end{aligned}$$

Modul dikatakan valid apabila hasil analisis sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan sebelumnya. Menurut Mardapi (2008) nilai kelayakan dalam penelitian ditentukan dengan nilai minimal "C" yaitu kategori cukup. Dengan demikian, jika hasil penilaian oleh validator memberikan nilai akhir "C", maka produk sudah dianggap layak untuk digunakan. Sedangkan pada penelitian pengembangan kali ini di peroleh nilai uji ahli materi 3.1, uji validitas pedagogik 3.15, dan uji validitas ahli praktisi 3.08. total rata-rata nilai diatas 3.00, hal ini menunjukkan bahwa pengembangan modul berbasis keterampilan proses sains untuk siswa kelas VII dapat dikategorikan dalam nilai "A" yaitu sangat baik.

Modul dengan kategori "A" sudah dapat dikatakan valid dan dapat membantu siswa untuk belajar mandiri karena modul yang baik adalah modul yang disusun secara sistematis, menarik serta disusun menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah untuk dipahami, sehingga dapat digunakan secara mandiri oleh siswa dan dapat mempermudah siswa dalam mempelajari modul (Setyowati, 2013). Modul dalam penelitian pengembangan ini berisi rangkaian kegiatan belajar mengajar sudah dirancang secara sistematis dan spesifik, pada modul yang dikembangkan mencakup kata pengantar, daftar isi, daftar gambar, peta isi modul, kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, tujuan, pendahuluan, materi, rangkuman, evaluasi, kunci jawaban, evaluasi, glosarium, dan daftar pustaka. Modul ini dapat membantu siswa untuk belajar secara mandiri. Prastowo (2012) berpendapat bahwa modul merupakan sebuah bahan ajar yang disusun secara sistematis sehingga penggunaanya dapat belajar secara mandiri dengan atau tanpa seorang guru

Hasil uji coba lapangan terbatas melalui penerapan modul diperoleh nilai rata-rata nilai keterampilan proses sains siswa adalah 85.1. Adanya berbagai aktivitas praktikum dapat mendukung berkembangnya KPS siswa (Priyayi, 2014). Dengan demikian modul dapat dikatakan sudah efektif. Hasil penelitian ini didukung oleh teori Riduwan (2013) yang menyatakan bahwa bahan ajar dapat dikatakan interaktif atau media pembelajaran dapat dikatakan efektif digunakan selama proses pembelajaran apabila skor aktivitas siswa selama uji coba lapangan terbatas diatas 61. Selain itu juga didukung oleh hasil perolehan nilai lembar respon peserta didik berupa angket yang di bagikan setelah kegiatan belajar berlangsung dan di isi oleh siswa berdasarkan pengalaman belajar menggunakan modul yang dikembangkan, menunjukkan nilai total keseluruhan rata-rata siswa yaitu 3.37, dengan skor mencapai diatas rata-rata 3.00, termasuk dalam kategori sangat baik.

Berdasarkan data dari hasil uji coba lapangan terbatas penekanan terhadap KPS pada modul memberikan kesempatan bagi siswa untuk dapat menyalurkan seluruh pikiran melalui kegiatan dalam proses pembelajaran yang berlangsung, selain itu siswa juga diberikan ruang gerak yang lebih luas untuk berfikir secara mandiri.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil uji validitas ahli materi dengan rata-rata 3.1, uji validitas pedagogik 3.15, uji validitas ahli praktisi 3.08, dan uji lapangan terbatas 3.37. keseluruhan data berada pada ambang atas 3.00 maka penelitian pengembangan modul berbasis keterampilan proses sains untuk siswa SMP Kristen 2 Salatiga pada materi sistem organisasi kehidupan tingkat sel dapat disimpulkan bahwa modul dikategorikan dengan skor "A" atau sangat baik dan serta layak dapat untuk digunakan sebagai bahan ajar dalam proses pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Ananta Sari dan Wahjudi Eko. (2015). Pengembangan Bahan Ajar Berupa Modul Berbasis *Scientific Approach* Pada Materi Metode Penilaian Persediaan Pada Sistem Perpetual Untuk Siswa Kelas XI SMK Negeri 2 Buduran Sidoarjo. *Jurnal Pendidikan Akuntansi (JPAK)*. 3(2)..
- Arief S. Sadiman., R. Rahardjo., Anung Haryono, M.Sc., dan Rahardjito. (2012). *Media Pendidikan*. Jakarta: Rajagrafindo Persada.
- Ariyanto, A. Priyayi, D.F., Dewi, L. (2018). Penggunaan Media Pembelajaran Biologi di Sekolah Menengah Atas (SMA) Swasta Salatiga. *BIOEDUKASI Jurnal Pendidikan Biologi*. 9(1):1-13.
- Dimiyanti dan Mudjiono. (2006). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Djemari Mardapi. (2008). *Teknik Penyusunan Instrumen dan Nontes*. Yogyakarta: Mitra Cendikia Offset.
- Kurniawati, A. (2015). Analisis Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Kelas XI Semester II MAN Tempel Tahun Ajaran 2013/2014 pada Pembelajaran Kimia Dengan Model Learning Cycle 5e. *Jurnal Pendidikan Biologi*. (<http://eprints.uny.ac.id/30145/1/skripsi.pdf>). Diakses pada tanggal 28 agustus 2018.
- Mulyasa, E. (2004). *Kurikulum Berbasis Kompetensi :Konsep, Karakteristik, dan Implementas*. Bandung : Remaja Rosdakarya.
- Mulyasa, E. (2007). *Standar Kompetensi dan Sertifikasi Guru*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Mitchell, T. D. (2008). Traditional vs. critical service learning: Engaging the literature to differentiate two models. *Michigan journal of Community Service Learning*, Vol. 14 (2), 10-15.
- Nasution. (2008). *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar dan Mengajar*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Nugroho, A, W., Metindrowati, Bowo Sugiharto. (2013). Peningkatan Keterampilan Proses Sains Melalui Kegiatan Laboratorium disertai Strategi Catatan Terbimbing (Guided Not Talking) pada Siswa Kelas VIII E SMP

- Negeri 7 Surakarta Tahun Pelajaran 2010/2011. *Jurnal Pendidikan Biologi*. ISSN: 2252-6897.(3), 38-44.
- Prastowo, Andi. (2012). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Priyayi, D.F., Sajidan, Prayitno, B. A. (2014). Pengembangan Model Pembelajaran Accelerated Learning Included by Discovery (ALID) pada Materi Jaringan Tumbuhan Kelas XI SMA Negeri 7 Surakarta. *Jurnal Inkuiri*. 3(11), 1-15.
- Riduwan. (2013). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta
- Rose Amnah Abd Rauf, Mohamad Sattar Rasul, Azlin Norhaini Mans, Zarina Othman & N. Lynd. (2013). *Inculcation of Science Process Skills in a Science Classroom*. *Asian Social Science*; Vol. 9, No. 8; 2013 ISSN 1911-2017 E-ISSN 1911-2025 Published by Canadian Center of Science and Education.
- Rustaman , N, Y., S.Dirdjoemarto., A. Yudiyanto., Y. Acahmad., Subekti., D. Rochintaniawati, dan M. Nurjhan. (2005). *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Bandung: UM Pres
- Sajidan dan Afandi. (2017). Pembentukan Karakter dan Pemberdayaan KPS Berfikir Peserta Didik Melalui Penerapan Model Pembelajaran Inovatif. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains II, Fakultas Biologi UKSW, Salatiga. ISBN 978-602-61913-0-4
- Semiawan, Conny. (1992). *Pendekatan Keterampilan Proses Bagaimana Mengaktifkan Siswa dalam Belajar*. Jakarta: Gramedia.
- Setyowati, R., Parmin, Arif Widiyatmoko. (2013). Pengembangan Modul IPA Bekarakter Peduli Lingkungan Tema Polusi Sebagai Bahan Ajar Siswa SMK N 11 Semarang. *Unnes Science Education Journal*. USEJ 2 (2)(2013).
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukiman. (2012). *Pengembangan Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Pedagogia
- Rochmad. (2012). Desain Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran. *Jurnal Kreano*. Vol 03, No 1; 2012 ISSN 2086-2334. Matematika FMIPA UNNES.
- Zeidan, Afif Hafez, Majdi Rashed Jayosi, "Science Process Skill and Attitudes toward Science among Palestinian Secondary School Students", *World Journal of Education*, Vol. 5, No. 1, 2015.
- Zulfiani, Feronika, T., dan Suartini, K. (2009). *Strategi Pembelajaran Sains*. Jakarta: Lembaga penelitian UIN Jakarta.