



Inovasi Pembelajaran Biologi melalui Pengembangan Modul Elektronik untuk Peserta Didik SMA/MA

(Biology Learning Innovation through the Development of Electronic Module for SMA/MA Students)

Nurhayati Bedduside^{1)*}, Rifka Almunawarah¹⁾, Rosdiana Ngitung¹⁾

¹Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Makassar. Jl. Malengkeri Raya, Parangtambung, Kec. Tamalate, Kota Makassar, Sulawesi Selatan, Indonesia

Diterima: 15 April 2022

Direvisi: 18 Agustus 2022

Disetujui: 30 Agustus 2022

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proses pengembangan dan validitas modul elektronik menggunakan *flipbook*. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) serta model pengembangan EDDIE yang hanya sampai pada tahap pengembangan (*development*). Subjek penelitian adalah peserta didik kelas XI SMA/MA di Kabupaten Gowa. Data hasil penelitian ini diperoleh dari penilaian validator ahli dengan berbagai komponen penilaian terhadap modul elektronik yang dikembangkan. Berdasarkan hasil analisis data dapat disimpulkan bahwa modul elektronik pada materi sel sebagai sumber belajar peserta didik SMA/MA yang telah dikembangkan memenuhi kriteria valid. Peneliti mengharapkan melanjutkan hingga tahap praktis dan efektif.

Kata kunci: *flipbook*; model pengembangan EDDIE; modul elektronik; penelitian dan pengembangan; sumber belajar.

Abstract

This study aims to determine the development process and the validity of electronic modules using flipbooks. This research was conducted using a research and development approach and the EDDIE development model which only reached the development stage. The research subjects were students of class XI SMA/MA in Gowa Regency. The data from this study were obtained from the assessment of expert validators with various components of the assessment of the developed electronic module. Based on the results of data analysis, it can be concluded that the electronic module on cell material as a learning resource for SMA/MA students that has been developed meets the valid criteria. Researchers expect to continue to the practical and effective stage.

Keywords: *flipbook; EDDIE development model; electronic module; research and development; learning resources.*

PENDAHULUAN

Pendidikan dan pembelajaran merupakan kegiatan yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia. Melalui pembelajaran, manusia mampu memaksimalkan potensi dirinya. Tanpa pendidikan, manusia tidak dapat memenuhi kebutuhannya. Semua aktivitas yang berlangsung setiap hari membutuhkan pengetahuan yang dapat diperoleh melalui pembelajaran. Menurut (Setiawan, 2017) bahwa belajar adalah suatu proses kegiatan mental yang dilakukan oleh seseorang untuk mencapai perubahan positif dalam tingkah laku dan durasi yang relatif lama melalui latihan atau pengalaman dan mencakup aspek kepribadian. Indikator dalam pendidikan salah satunya adalah tercapainya hasil belajar peserta didik yang maksimal, baik kognitif afektif maupun psikomotorik. Namun, keberhasilan Pendidikan individu siswa tidak sama. Ada beberapa peserta didik yang mengalami kesulitan belajar yang

* Korespondensi Penulis. E-mail: nurhayati.b@unm.ac.id

secara tidak langsung mempengaruhi hasil belajar. Metode yang digunakan untuk mengatasinya adalah dengan mengkaji faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar siswa.

Sumber belajar merupakan salah satu hal yang penting dalam pembelajaran karena disitulah peserta didik bisa menggali informasi terkait dengan materi pelajaran. Dengan demikian, guru harus menyediakan sumber belajar yang bisa membangkitkan motivasi dan minat belajar peserta didik serta bersifat interaktif. Berkaitan dengan pemanfaatan sumber belajar, Menurut (Satrianawati, 2018) bahwa penggunaan sumber belajar yang tepat dalam proses belajar mengajar dapat memudahkan peserta didik dalam memahami materi pembelajaran, membangkitkan minat belajar peserta didik serta membawa pengaruh positif dan meningkatkan keaktifan peserta didik saat belajar. Oleh karena itu pendidik diarahkan agar memanfaatkan teknologi saat merancang sumber belajar untuk meningkatkan motivasi belajar peserta didik dan juga membuat proses pembelajaran menjadi lebih interaktif.

Berdasarkan hasil observasi awal yang dilakukan di SMAN 22 Gowa dengan melakukan proses wawancara dengan guru mata pelajaran biologi menjelaskan bahwa proses pembelajaran yang dilakukan masih menggunakan sumber belajar yang kurang interaktif untuk peserta didik sehingga dalam proses pembelajaran masih berpusat pada guru, ini dibuktikan dari tingkat presentase peserta didik sebanyak 74,28% menyatakan guru lebih dominan berceramah saat proses pembelajaran. Selain itu dilakukan juga analisis Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), dimana didapatkan pada proses pembelajaran masih didominasi pada tingkat kognitif mengingat (C1), memahami (C2), mengaplikasikan (C3) dengan persentase 100% dan hanya 50% pada tingkatan menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), membuat/cipta (C6) sehingga proses pembelajaran masih didominasi pada keterampilan berpikir tingkat rendah atau *Lower Order Thinking Skills (LOTS)*. Serta untuk sumber belajar guru masih menggunakan berupa buku ajar, lembar kegiatan peserta didik (LKPD), modul yang berbentuk cetakan dan juga guru belum memanfaatkan teknologi yang ada.

Temuan dari hasil wawancara yang dilakukan di SMAN 22 Gowa menunjukkan adanya kejenuhan serta kurangnya motivasi belajar peserta didik dalam menerima materi yang disebabkan karena kurang interaktifnya sumber belajar yang digunakan untuk membantu peserta didik dalam memahami materi yang disampaikan oleh guru. Hal tersebut dapat menjadi tolok ukur perlunya sebuah perlakuan yang dapat mengakomodasi kebutuhan dari permasalahan yang ada. Kurangnya pemanfaatan sumber belajar yang digunakan guru untuk peserta didik, maka sumber belajar itu perlu dikembangkan dan dikelola secara sistematis, bermutu, dan fungsional. Pendidik dan peserta didik di sekolah memandang penyediaan sumber belajar di sekolah masih terbatas, sehingga perlu diupayakan penambahannya baik secara kualitas maupun kuantitasnya.

Salah satu solusi untuk mengatasi masalah keterbatasan sumber belajar adalah pemanfaatan teknologi. Pendidikan masa kini atau pada abad 21 telah mengacu kepada pendidikan dengan multidimensi yang mengedepankan pendekatan IPTEK. Perkembangan IPTEK berimplikasi terhadap pengembangan kurikulum yang didalamnya mencakup pengembangan isi atau materi pendidikan, penggunaan strategi dan media pembelajaran, serta penggunaan sistem evaluasi. Kurikulum yang diterapkan saat ini adalah kurikulum berbasis kompetensi dalam hal ini Kurikulum 2013. Hal ini secara tidak langsung menuntut dunia pendidikan untuk dapat membekali peserta didik agar memiliki kemampuan memecahkan masalah yang dihadapi sebagai pengaruh perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Selain itu perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi juga dimanfaatkan untuk memecahkan masalah pendidikan.

Keragaman sumber belajar dengan menggunakan *IT* perlu mempertahankan kompetensi lulusan, isi atau konten pendidikan maupun proses pembelajarannya, antara materi (*content*) dan cara mengajarkan materi (pedagogik) yang saling berkesinambungan tidak dapat

dipisahkan. Keseimbangan dari ilmu pedagogik (*Pedagogical Knowledge*) serta materi ajar (*content knowledge*) akan memunculkan pemahaman baru yaitu *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) (Drajati, 2019). Seorang guru yang mengajarkan materi tertentu dengan mengacu pada kompetensi pedagogik dan teknologi yang sesuai, harus memiliki pemahaman yang intuitif terhadap interaksi kompleks 3 komponen dasar pengetahuan yaitu *Pedagogical Knowledge* (PK), *Content Knowledge* (CK), dan *Technological Knowledge* (TK).

Hubungan antara pengetahuan teknologi, pedagogik, dan konten yang harus dikuasai oleh guru disebut dengan TPACK. Kerangka TPACK mendefinisikan tiga pengetahuan baru yang ditambah unsur teknologi, yaitu *Technological Knowledge* (TK), *Technological Content Knowledge* (TCK), dan *Technological Pedagogical Knowledge* (TPK) (Niess, 2017). Diharapkan dengan kemampuan TPACK ini, pembelajaran yang dilakukan bukan hanya melalui tatap muka (*teacher center*) tetapi juga dapat dilakukan secara *online* yang memberi kesempatan kepada peserta didik untuk bekerja mandiri, berpikir, dan mampu memanfaatkan teknologi dan fasilitas yang tersedia.

Perkembangan teknologi yang ada telah mendukung banyak sumber belajar dengan tujuan memudahkan peserta didik dalam proses pembelajaran dan hal ini menyebabkan pendidik mencari cara untuk membuat peserta didik mudah memahami materi yang akan dipelajari. Penemuan sumber belajar yang digunakan salah satunya adalah modul elektronik (Najuah, Pristi, & Winna, 2020). Modul elektronik merupakan sebuah bentuk penyajian bahan belajar mandiri yang disusun secara sistematis ke dalam unit pembelajaran tertentu, yang disajikan dalam format elektronik. Modul elektronik ini juga memberikan warna baru dalam proses belajar karena dikemas dengan tampilan lebih menarik, nilai aktualisasi lebih lama, gambar lebih banyak dengan tambahan video dan mudah dipahami. Berdasarkan perilaku peserta didik yang terbiasa menggunakan laptop dan *handphone* dapat dimanfaatkan menjadi kelebihan dalam pembelajaran.

Berdasarkan hasil penelitian (Permatasari, Imam & Kamalia, 2017) bahwa pengembangan modul elektronik yang dirancang secara terstruktur serta menampilkan video, gambar yang menarik dan konten isi yang mudah dipahami dapat membuat peserta didik lebih tertarik dan termotivasi dalam proses belajar. Hal ini membuktikan adanya potensi pengembangan modul elektronik sebagai sumber belajar biologi dalam memahami materi pelajaran. Adapun pengutaraan dari hasil penelitian oleh (Hidayatun et al., 2015) bahwa penerapan modul elektronik membangkitkan aktivitas peserta didik dalam berpikir kritis dan membantu mereka mengkonstruksi pengetahuan serta membangun pemahaman konsep. Hasil penelitian dari (Wulandari, Putu, & Made, 2020), mengemukakan pengembangan bahwa modul elektronik interaktif yang diterapkan kepada peserta didik dapat meningkatkan motivasi dan hasil belajar peserta didik dengan memperhatikan konteks kualitas isi dari modul elektronik dan pemberian umpan balik terhadap soal latihan interaktifnya.

Ditinjau dari kondisi dan potensi yang ada di sekolah, baik peserta didik yang membutuhkan sumber belajar yang menarik dan juga guru yang masih kesulitan dalam membangkitkan motivasi peserta didik dalam belajar, sehingga peneliti menawarkan sumber belajar modul elektronik menggunakan *flipbook* yang kemudian dikembangkan menggunakan *software flipbuilder*. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh (Widyaningrum & Finisica, 2021) telah membuktikan bahwa penggunaan modul elektronik layak digunakan sebagai sumber belajar peserta didik kelas XI serta disukai oleh peserta didik karena konten visualnya dan interaktivitasnya. Adapun modul elektronik yang akan dikembangkan oleh peneliti memuat materi sel.

Berdasarkan keluasan dan kedalaman pada materi sel ialah digolongkan sebagai materi yang bersifat abstrak. Dikatakan bersifat abstrak dikarenakan pembahasan mengenai sel tidak dapat dilihat langsung oleh mata telanjang, adapun materi yang

bersifat abstrak diantaranya membahas mengenai ukuran sel hewan dan tumbuhan, tipe sel prokariotik dan eukariotik, komponen kimiawi sel, struktur sel hewan dan tumbuhan. Adapun hasil dari wawancara dengan guru SMAN 22 Gowa menyatakan memiliki kendala saat menyampaikan materi sel karena pada dalam materi tersebut mencakup isi materi yang kompleks dan beberapa materi dianggap sulit dipahami oleh peserta didik sehingga perlu divisualisasikan agar mudah dipahami oleh peserta didik. Oleh sebab itu, sumber belajar modul elektronik menggunakan *flipbook* dinilai sangat sesuai untuk diterapkan dalam materi ini sehingga diharapkan sumber belajar tersebut memiliki potensi dalam membantu menjelaskan secara kompleks.

Penerapan sumber belajar modul elektronik sejalan dan juga relevan dengan penelitian yang akan dilakukan. Selain itu, sumber belajar berupa modul elektronik tidak hanya dapat digunakan dalam mata pelajaran tertentu, akan tetapi semua mata pelajaran dapat menggunakan modul elektronik ini termasuk mata pelajaran biologi. Berdasarkan ulasan yang telah dijelaskan oleh peneliti, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tahapan-tahapan pada proses pengembangan modul elektronik serta tingkat validitas dari pengembangan modul elektronik dengan menggunakan aplikasi *flipbook*.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan atau *Research and Development (R&D)*. Adapun model pengembangan yang digunakan dalam pengembangan modul elektronik pada materi sel untuk SMA/MA adalah *analysis, design, development, implementation, evaluation* atau biasa disebut ADDIE. Model Dick and Carey sangat strategis untuk memperkenalkan konsep dan aplikasi dari desain pengajaran secara sistematis. Waktu pelaksanaan penelitian April-Desember 2021 dan tempat pelaksanaan dilakukan observasi penelitian di SMAN 22 Gowa. Pada penelitian ini subjek observasi untuk melihat kebutuhan adalah peserta didik kelas XI IPA 1 terdiri dari 35 orang dan 2 guru Biologi di SMAN 22 Gowa.

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (*Research and Development/R&D*) menggunakan model ADDIE. Langkah-langkah pengembangan menggunakan model ADDIE adalah *Analyze* (Analisis kebutuhan, analisis peserta didik, analisis fasilitas pendukung, analisis materi/konten, dan analisis tujuan), *Design* (Pemilihan sumber belajar dan format dengan strategi instruksional, pemilihan format rancangan, pembuatan perencanaan rancangan, dan membuat dokumen desain), *Development* (Realisasi rancangan produk), *Implementation* (Uji coba terbatas untuk mendapatkan data kepraktisan modul elektronik), *evaluation* (Evaluasi pada akhir tiap tahap dan produk akhir).

Lembar validasi digunakan untuk memperoleh informasi berdasarkan penilaian para ahli mengenai kualitas instrumen dan modul elektronik yang dikembangkan. Validasi oleh para ahli merupakan persyaratan sebelum tahap uji coba. Hasil validasi memberikan informasi atau masukan yang akan digunakan dalam merevisi modul elektronik dan instrumen yang dikembangkan sehingga layak untuk digunakan. Para ahli (validator) memberikan penilaian terhadap modul elektronik dan instrumen yang dikembangkan pada lembar validasi. Penilaian terdiri dari lima kategori, yaitu tidak baik (nilai 1), kurang baik (nilai 2), cukup baik (nilai 3), baik (nilai 4) dan sangat baik (nilai 5).

Modul elektronik yang dikembangkan mengacu pada model ADDIE. Tetapi pada penelitian ini hanya sampai pada tahap pengembangan (*development*) dikarenakan keterbatasan waktu sehingga diperlukan penelitian selanjutnya. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan angket (kuesioner). Peneliti telah melakukan pengumpulan data awal atau observasi awal sebelum melakukan penelitian lebih

lanjut ke sekolah. Hal ini bertujuan untuk mengetahui ketersediaan bahan ajar yang digunakan oleh guru dan peserta didik. Angket yang digunakan yaitu angket validasi ahli. Validasi dilakukan dengan memperlihatkan modul elektronik dan instrumen yang dikembangkan, kemudian meminta validator untuk mengisi angket validasi yang telah disediakan. Validasi mencakup validitas dari beberapa syarat yaitu syarat didaktik, syarat konstruksi, syarat teknis, dan daya tarik.

Kevalidan dinilai oleh validator ahli dan dianalisis menggunakan rumus penghitungan nilai V_a (nilai rata-rata kevalidan total) dari beberapa aspek yang dinilai. Nilai V_a atau nilai rata-rata total kemudian dirujuk pada interval penentuan tingkat kevalidan yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori Tingkat Kevalidan

Nilai	Keterangan
$1 \leq V_a < 2$	Tidak Valid
$2 \leq V_a < 3$	Kurang Valid
$3 \leq V_a < 4$	Cukup Valid
$4 \leq V_a \leq 5$	Valid
$V_a=5$	Sangat Valid

Modul elektronik dikatakan memiliki validitas yang baik jika minimal tingkat validitas yang dicapai adalah tingkat valid. Jika tingkat pencapaian validitas di bawah valid, maka perlu dilakukan revisi berdasarkan masukan (koreksi) para validator. Selanjutnya dilakukan kembali validasi. Demikian seterusnya sampai diperoleh modul elektronik yang ideal dari ukuran validitas konstruk dan isinya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan modul elektronik pada materi sel sebagai sumber belajar peserta didik SMA/MA ini menggunakan model pengembangan ADDIE yang hanya sampai tahap pengembangan (*development*), penelitian dan pengembangan ini dilaksanakan untuk menghasilkan produk yang valid. Adapun secara jelas tahapan pengembangan dan hasil pengembangan modul elektronik sebagai sumber belajar peserta didik SMA/MA akan dijelaskan sebagai berikut.

1. Tahap Analisis (*Analysis*)

Berdasarkan hasil tahap analisis telah melewati beberapa tahapan analisis yaitu pertama analisis kebutuhan peserta didik melalui angket yang dibagikan dalam bentuk *google form* kepada 35 peserta didik dengan menyertakan 10 pertanyaan. Adapun hasil analisis kebutuhan peserta ialah sebanyak 80% menyukai pelajaran biologi, sebanyak 20% yang menyatakan guru tidak menyertakan modul saat proses pembelajaran, sebanyak 74,28% menyatakan guru dominan lebih banyak berceramah saat mengajar, sebanyak 71,42% menyatakan bahwa merasa kesulitan memahami materi cakupannya luas, sebanyak 65,71% menyatakan kesulitan memahami materi sel, sebanyak 100% menyatakan lebih menyukai melakukan pengamatan/observasi (*gambar/video*) saat belajar, sebanyak 65,71% menyukai belajar kelompok, sebanyak 91,42% menyukai praktikum, sebanyak 97,14% menyatakan termotivasi belajar jika menggunakan modul yang menarik, dan sebanyak 97,14% menyatakan membutuhkan modul yang lebih interaktif seperti modul elektronik.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan tersebut dapat dilihat guru masih banyak menggunakan metode ceramah dalam proses pembelajaran dan belum menggunakan sumber belajar yang lebih interaktif sehingga proses pembelajaran hanya berpusat pada guru (*teacher center*) dan membuat peserta didik tidak termotivasi untuk belajar, dari permasalahan tersebut diperlukannya sumber belajar mandiri dan interaktif seperti modul elektronik. Hal ini

dibenarkan oleh penelitian dari (Utami & Laili, 2018) yang menyatakan kemampuan modul elektronik untuk menyajikan informasi secara visual sangat penting dalam pembelajaran biologi. Gambar yang bagus serta penyajian animasi dan lingkungan yang interaktif dapat memberikan kemudahan dalam memahami tujuan pembelajaran.

Analisis yang kedua yaitu analisis kebutuhan guru dengan melakukan pengumpulan data dari dua guru biologi di SMAN 22 Gowa dengan observasi awal melalui wawancara dan mengamati RPP dan modul yang digunakan dalam pembelajaran melalui angket dan daftar ceklis. Adapun hasil analisis kebutuhan guru ialah sebanyak 50% penggunaan modul dalam proses pembelajaran, sebanyak 50% yang memperhatikan kelengkapan, komponen/struktur dalam modul serta penugasannya, dan berdasarkan analisis ceklis pada RPP kedua guru didapatkan sebanyak 100% penggunaan tingkatan kognitif mengingat (C1), memahami (C2), mengaplikasikan (C3) sedangkan hanya 50% penggunaan tingkatan, menganalisis (C4), mengevaluasi (C5) dan membuat/cipta (C6), sehingga proses pembelajaran masih didominasi pada keterampilan berpikir tingkat rendah atau *Lower Order Thinking Skills (LOTS)*. Sehingga memerlukan pengembangan modul elektronik yang lebih membantu peserta didik dalam meningkatkan daya berpikir kritisnya. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Rohmah & Lilik (2021) menyatakan bahwa penerapan modul elektronik dengan ranah kognitif menganalisis, mengevaluasi dan mencipta atau yang disebut *HOTS* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif sesuai dengan tantangan pembelajaran abad 21.

Analisis yang ketiga ialah analisis karakteristik peserta didik dengan memperhatikan usia, jenis kelamin, motivasi dan sikap terhadap mata pelajaran. Adapun hasil analisis peserta didik kelas XI IPA 1 SMAN 22 Gowa ialah berdasarkan umur sebanyak 27 orang berusia 16 tahun, sebanyak 8 orang berusia 17 tahun dengan berjenis kelamin laki-laki sebanyak 14 orang dan perempuan sebanyak 21 orang. Berdasarkan motivasi dan sikap terhadap mata pelajaran Sebanyak 80% peserta didik menyukai pelajaran Biologi dan sebanyak 97,14% peserta didik lebih termotivasi belajar jika menggunakan modul yang menarik. Selanjutnya dilakukan juga analisis fasilitas pendukung, analisis materi/konten dan analisis tujuan untuk sebagai data observasi awal dalam mengembangkan produk modul elektronik. Data dari analisis kemudian dipertimbangkan dalam mendesain modul elektronik dengan tetap mempertimbangkan syarat-syarat pembuatan modul elektronik yang berkualitas seperti syarat didaktif dimana syarat didaktif berdasarkan acuan materi pada Kurikulum 2013. Hal ini sesuai dengan (Depdiknas, 2008) menyatakan bahwa bahan ajar yang dikembangkan harus sesuai dengan tuntutan kurikulum.

2. Tahap Desain (*Design*)

Desain pada fitur-fitur modul elektronik merupakan tahapan dimana peneliti merancang susunan fitur pelengkap serta *tools* navigasi yang digunakan untuk mengisi modul elektronik. Desain layout merupakan tahapan dimana peneliti mengatur tata letak pada modul elektronik serta elemen-elemen yang berhubungan dengan materi yang disajikan. Proses pembuatan modul elektronik dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Struktur Modul Elektronik (e-Modul)

No.	Fokus	Sumber/Aplikasi pendukung	Hasil
1.	<i>Instalation</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Corel Draw Graphics Suite2020</i> 2. <i>QR Code</i> 3. <i>Adobe Reader XI</i> 4. <i>Flip PDF Professional</i> 5. <i>Articulate Storyline 3</i> 	Digunakan sebagai aplikasi pendukung dalam merancang pengembangan modul elektronik.
2.	<i>Preparation</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Situs internet 2. Modul Elektronik 3. Buku pelajaran Biologi SMA Kelas XI 4. Buku materi sel 5. <i>Journal</i> 6. Video 7. Pembelajaran 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Terkumpul materi, data, artikel dari sumber yang relevan. 2. Terkumpul beberapa ilustrasi dan gambar dengan kualitas tinggi/<i>high definition</i> (HD). 3. Video dengan kualitas tinggi/<i>high definition</i> (HD).
3.	<i>Editing</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Corel Draw Graphics Suite2020</i> 2. <i>Articulate Storyline 3</i> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Layout</i> dalam format <i>.pdf</i> ataupun <i>.png</i> 2. Membuat pertanyaan <i>multiple choice</i> (pilihan ganda) dan <i>fill in the blank</i> (isian/uraian).
4.	<i>Inserting</i>	<i>Corel Draw Graphics Suite 2020</i>	Membangun seluruh fitur dan diekspor dalam format <i>.pdf</i>
5.	<i>Converting</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Corel Draw Graphics Suite 2020</i> 2. <i>Adobe Reader XI</i> 	Modul elektronik dalam format <i>.pdf</i>
6.	<i>Finishing</i>	<i>Flip PDF Professional</i>	Prototipe Modul elektronik dalam bentuk <i>flipbook</i> dengan eksistensi <i>.exe</i>

Aplikasi yang digunakan dalam proses pembuatan modul elektronik diantaranya adalah *Corel Draw Graphics Suite 2020*. *Corel Draw Graphics Suite 2020* ini berfungsi dalam desain *layout* tampilan modul elektronik, isi materi modul elektronik, serta menyimpan dokumen dalam *portable document* format (*.pdf*). Tampilan awal aplikasi *Corel Draw Graphics Suite 2020* dapat dilihat pada Gambar 1.

perangkat keras berupa laptop serta beberapa perangkat lunak yang mendukung pengembangan. Perancangan modul dengan menggunakan aplikasi *Corel Draw Graphics Suite 2020*. Aspek yang dirancang pada modul elektronik berupa sajian audiovisual, *layout* yang variatif, gambar dengan kualitas tinggi (*High Definition*) video animasi yang menjelaskan secara detail setiap sub materi sehingga tampilan yang dihasilkan tidak monoton. Tampilan yang tidak monoton dapat memberikan rangsangan secara visual, sehingga proses belajar peserta didik lebih bermakna serta membantu mengefektifkan jalannya proses pembelajaran. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh (Bahri et al., 2021) bahwa sumber belajar audio visual dapat merangsang perubahan dan menciptakan lingkungan pembelajaran yang kondusif sehingga pembelajaran lebih bermakna dan responsif terhadap kebutuhan peserta didik yang terlokalisasi dan spesifik.

3. Tahap Pengembangan (*Development*)

Tahap pengembangan dilakukan dengan mulai membuat produk sesuai yang telah direncanakan pada tahap desain. Hasil pembuatan modul elektronik yang disusun oleh peneliti adalah sebagai berikut.

a. Sampul (*cover*)

Sampul modul elektronik terdiri atas bagian sampul bagian depan dan sampul bagian belakang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Tampilan Sampul Bagian Depan dan Bagian Belakang Modul Elektronik

b. Pembagian Materi Sel

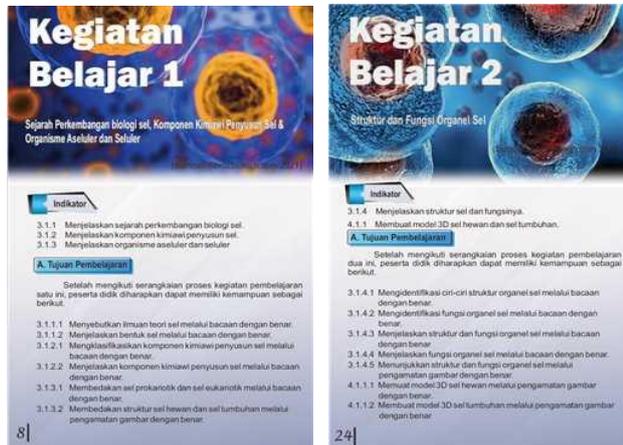
Modul elektronik pada materi sel ini memuat dua materi dalam satu modul yaitu struktur sel dan bioproses pada sel, dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Tampilan Pembatas Modul 1 dan Modul 2 pada Materi Sel

c. Unit Kegiatan Pembelajaran

Unit kegiatan pembelajaran berisi judul terkait materi modul elektronik. Halaman ini juga mencakup tujuan pembelajaran, dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Tampilan Unit Kegiatan Pembelajaran Modul Elektronik

d. Isi Materi

Halaman isi materi memuat materi pembelajaran, dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Tampilan Isi Materi Pembelajaran Modul Elektronik

e. Video Pembelajaran

Halaman video menyajikan video terkait materi pembelajaran disertai *link* video dan *QR code*, dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Tampilan Video Pembelajaran Modul Elektronik

e. Evaluasi Mandiri

Halaman evaluasi mandiri berisi soal-soal yang mencakup materi berdasarkan tujuan pembelajaran pada satu kegiatan pembelajaran. Evaluasi mandiri terdiri atas pilihan ganda dan soal isian, pada bagian ini terdapat tombol tes formatif yang mengarahkan langsung menuju *link* dan *QR code* agar siswa dapat mengerjakannya langsung. Pada bagian akhir evaluasi mandiri terdapat penilaian atau skor dari pencapaian peserta didik untuk mengukur tingkat pencapaiannya, dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Tampilan Evaluasi Mandiri Modul Elektronik

4. Hasil Validasi

Validasi modul elektronik dilakukan oleh 2 orang validator ahli melalui beberapa kali revisi sehingga diperoleh modul elektronik yang bersifat valid sehingga layak digunakan dalam proses pembelajaran. Validitas suatu alat ukur selain dipengaruhi oleh instrumen juga dipengaruhi oleh pengguna alat ukur yang melakukan pengukuran dalam mendapatkan data serta subjek yang diukur (Sugiyono, 2014). Adapun hasil validasi ialah sebagai berikut.

a. Validasi Instrumen Penelitian

Hasil penilaian validasi instrumen penelitian dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil Analisis Data Kevalidan Instrumen Penilaian

No	Aspek Penilaian	Rata-Rata Aspek	Total		Keterangan
			Rata-	Rata Semua Aspek	
1.	Aspek Petunjuk	4,62			
2.	Aspek Komponen	4,25		4,29	Valid
3.	Penilaian	4			
	Aspek Bahasa				

Hasil penilaian dari kedua validator ahli terhadap lembar instrumen penelitian pada Tabel 3, aspek yang dinilai berada pada kategori valid. Sementara untuk rata-rata penilaian secara keseluruhan yaitu 4,29 dengan keterangan “valid”. rentang penilaian berada pada $4 \leq Va \leq 5$, sehingga dapat disimpulkan bahwa instrumen penilaian tersebut bersifat valid.

b. Validasi Produk Modul Elektronik

Hasil penilaian validasi produk yang dikembangkan yaitu modul elektronik dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Hasil Analisis Data Kevalidan Modul Elektronik

No	Aspek Penilaian	Validator		\bar{x}	Rata-Rata Aspek	Keterangan
		1	2			
1	Syarat Didaktik					
	Kesesuaian materi mengacu pada kurikulum 2013 (Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar kurikulum 2013).	5	5	5		
	Kesesuaian indikator dengan Kompetensi Dasar	4	4	4	4,5	Valid
	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan indikator	4	4	4		
	Kesesuaian materi dengan konsep modul elektronik	5	5	5		
Kejelasan kegiatan pembelajaran	5	4	4,5			
2	Syarat Konstruksi					
	Kejelasan kalimat yang digunakan dan tidak bermakna ganda	4	4	4		
	Kesesuaian bahasa indonesia dengan ejaan EYD	4	4	4		
	Kejelasan bahasa yang digunakan sederhana, mudah dipahami, dan komunikatif	4	4	4	4,21	Valid
	Kejelasan struktur kalimat	4	4	4		
Kesesuaian bahasa yang digunakan dengan perkembangan kognitif peserta didik.	4	5	4,5			
	Kejelasan tujuan pembelajaran	4	4	4		

No	Aspek Penilaian	Validator		\bar{x}	Rata-Rata Aspek	Keterangan
		1	2			
	yang terdapat pada setiap sub materi					
3	Kejelasan petunjuk penggunaan	5	5	5		
	Syarat Teknis					
	Kesesuaian sampul	4	4	4		
	Kesesuaian antara variasi jenis dan ukuran huruf proporsional	5	4	4,5		
	Kesesuaian pemilihan warna teks dan gambar	4	4	4	4,21	Valid
	Kejelasan kualitas gambar	4	5	4,5		
	Kejelasan bacaan teks	4	4	4		
	Kesesuaian penggunaan istilah	4	4	4		
	Kesesuaian judul dengan materi.	5	4	4,5		
4	Daya tarik					
	Warna (sampul dan <i>layout</i>)	4	4	4		
	Gambar dan video pendukung menarik perhatian	4	4	4	4	Valid
	Rata-rata				4,23	Valid

Berdasarkan hasil validasi dari validator diperoleh rata-rata skor validasi dari seluruh validator adalah 4,23 berada pada kriteria valid. Namun sebelumnya, beberapa saran revisi diberikan oleh validator ahli baik dari segi konten maupun tampilan. Modul elektronik pada materi sel sudah bisa dikatakan valid setelah direvisi sesuai dengan apa yang disarankan oleh validator. Validasi pertama pada validator, ialah memberikan saran secara umum pada tampilan modul elektronik yaitu validator memberikan saran mengubah daftar isi dan peta konsep menjadi lebih komunikatif tersusun secara sistematis dengan menambahkan *hyperlink* dengan tujuan lebih mudah membuka halaman yang dituju.

Validasi selanjutnya pada validator memberikan saran-saran untuk perbaikan modul elektronik. Beberapa saran yang diberikan ialah menambahkan keterangan pada evaluasi untuk menuntaskan dengan mencapai skor KKM 80% lalu dapat melangkah ke kegiatan pembelajaran selanjutnya, mengatur sistem soal untuk memberikan *reward* setelah menyelesaikan semua pertanyaan yang telah diberikan dengan berupa ucapan “selamat anda lulus” dan “*emoticon*”, begitu juga dengan jika tidak berhasil menuntaskan memberikan keterangan “mohon maaf anda gagal”, Sehingga membuat tampilan modul elektronik lebih interaktif. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian oleh (Kurniawan & Dedi, 2021) modul elektronik yang diatur dengan sistem operasi secara sistematis dapat memudahkan peserta didik dalam penggunaannya dan dapat menciptakan suasana yang lebih interaktif. Adapun saran selanjutnya dengan membuat sampul pembatas kegiatan pembelajaran dan sampul pembatas pada modul elektronik namun tetap berbentuk dalam satu modul elektronik, terakhir membuat kompetensi dasar dan indikator dalam bentuk tabel.

Validasi pada validator dilakukan setelah modul elektronik direvisi berdasarkan saran dan koreksi. yang diberikan saat validasi sebelumnya. Pada validasi kedua, validator melakukan pemeriksaan secara khusus untuk modul satu yang dimana memuat tiga kegiatan pembelajaran yaitu kegiatan belajar 1,2 dan 3 adapun koreksi yang diberikan menambahkan tahun terbit dan keterangan pada gambar, mengurutkan tujuan pembelajaran dengan format ABCD, membuat kisi-kisi soal sehingga semua tujuan pembelajaran yang dibuat memiliki soal agar mengetahui peserta didik telah menguasai materi setiap kegiatan pembelajaran, dan

membuat pertanyaan setelah melakukan praktikum atau eksperimen dan menambahkan petunjuk pengerjaan pertanyaan.

Validasi ketiga pada validator dilakukan setelah modul elektronik direvisi berdasarkan saran dan koreksi saat validasi kedua. Adapun pengoreksian dilanjutkan dengan memeriksa pada modul elektronik yang terdiri dari dua kegiatan pembelajaran yaitu kegiatan belajar 1 dan 2 dengan mengoreksi pada pengutipan setiap kalimat lebih diperjelas menyortir atau tidak menggunakan istilah lain, menambahkan indikator pada KD 4.1 dan 4.2 dengan aturan setiap KD memuat minimal tiga indikator, menambahkan tujuan pembelajaran dengan setiap indikator memiliki minimal tiga tujuan pembelajaran, memperjelas sumber video yang digunakan, melengkapkan materi dengan mencari literatur atau rujukan pada materi sel untuk menambah wawasan peserta didik, dan yang terakhir melengkapkan lembar validasi dengan memasukkan komponen modul elektronik yang dikembangkan. Setelah melewati beberapa kali proses validasi telah dihasilkan modul elektronik yang bersifat valid.

Modul elektronik selain unggul dalam menumbuhkan semangat dan motivasi peserta didik dapat juga membantu memahami peserta didik untuk materi pembelajaran khususnya materi biologi. Materi Biologi merupakan materi yang memerlukan visualisasi objek secara jelas dan menarik. Hal inilah yang diakomodasi modul elektronik dalam menyajikan materi secara jelas dan tepat, yang dikemas dengan bentuk gambar dan video secara jelas. Melalui modul elektronik, peserta didik dapat menjalankan dan mengakses lebih detail materi yang dipelajari melalui komputer maupun *smartphone*. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan (Saeful, 2021) modul elektronik tidak perlu lagi berbahan baku dari kertas, melainkan semua informasi dikonversi kedalam file digital yang bisa diakses melalui *smartphone* dan komputer dengan disisipkan video, gambar, teks, dan quiz agar proses pembelajaran berlangsung menarik dan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis serta kemandirian belajar peserta didik. Berdasarkan keefektifannya modul elektronik memiliki manfaat untuk peserta didik dimana memberikan kesempatan untuk mengembangkan ide dan pengalaman belajar yang baru bagi peserta didik dengan secara aktif berinteraksi langsung pada navigasi yang disediakan oleh modul elektronik (Suroya et al., 2020).

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat ditarik kesimpulan yaitu pengembangan modul elektronik dengan menggunakan *flipbook* pada materi sel kelas XI SMA/MA, telah melalui proses dimulai dari observasi awal dengan melakukan analisis kebutuhan peserta didik dan guru, analisis peserta didik, analisis fasilitas, analisis konten dan analisis tujuan. Hasil uji kevalidan pada produk modul elektronik menggunakan *flipbook* yang telah dikembangkan memenuhi kriteria valid.

Berdasarkan kesimpulan di atas, maka penulis berharap hasil penelitian ini dapat dilanjutkan ke tahap praktis dan efektif untuk peserta didik dan penggunaan modul elektronik ini dapat menjadi salah satu bahan ajar yang dapat digunakan guru dalam meningkatkan keaktifan peserta didik dan menciptakan pembelajaran yang efektif, sistematis, terarah dan lebih interaktif serta diharapkan pada penelitian pengembangan selanjutnya agar dapat melakukan pengembangan modul elektronik yang lebih beragam dengan menggunakan materi lain.

DAFTAR PUSTAKA

Bahri A, Arifah N.A, Saparuddin, & Ahmad A. (2021). Pengembangan E-Modul Biologi untuk Siswa SMA Kelas XII. *Prosiding Nasional Penguatan Riset, Inovasi, Dan Kreativitas Peneliti di Era Pandemi Covid-19*, 1276–1293.

- Depdiknas. (2008). *Panduan Pengembang Bahan Ajar*. Jakarta: Depdiknas.
- Drajati, N. A. (2019). *Pembelajaran Bahasa Inggris SMA/SMK/MA dengan Kerangka TPACK Teori & Praktik*. Jawa Timur: Yuma Pustaka.
- Hidayatun, N., Puguh, K., Umi, F., & Mujiyati. (2015). Penerapan *E-Module* Berbasis Problem-Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Mengurangi Miskonsepsi pada Materi Ekologi Siswa Kelas X MIPA 3 SMA Negeri 6 Surakarta Tahun Pelajaran 2014/2015 . *Jurnal Bioedukasi*, 8(2), 28–32.
- Kurniawan, C., & Dedi, K. (2021). *Pengembangan E-modul Sebagai Media Literasi Digital pada Pembelajaran Abad 21*. Jawa Timur: Academia Publication.
- Najuah, Pristi, S. L., & Winna, W. (2020). *Modul Elektronik: Prosedur Penyusunan dan Aplikasinya*. Jakarta: Yayasan Kita Menulis.
- Niess, M. L. (2017). *Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) Framework for K-12 Teacher Preparation: Emerging Research and Opportunities*. Oregon State University.
- Permatasari, E. A., Imam, M., & Kamalia, F. (2017). Pengembangan E-Modul Berbasis Adobe Flash pada Pokok Bahasan Sistem Reproduksi untuk Kelas XI MIPA SMA. *Jurnal Saintifika. Jurnal Saintifika*, 19(2), 57–65.
- Rohmah, A. A., & Lilik, M. (2021). Pengembangan Bahan Ajar E-modul Biologi Berbasis HOTS pada Materi Interaksi Makhluk Hidup dengan Lingkungannya untuk Siswa SMP. *Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat*, 6(10), 407–412.
- Saeful A.M. (2021). Pengembangan E-Modul Berbantuan Sigil Software dan Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Pasundan Journal of Mathematics Education (PJME)*, 11(1), 18–35.
- Satrianawati. (2018). *Media dan Sumber Belajar*. Yogyakarta: CV Budi Utama.
- Setiawan. (2017). *Belajar dan Pembelajaran* . Jawa Timur: Uwais Inspirasi Indonesia.
- Sugiyono. (2014). *Statistika untuk Penelitian* . Bandung: Alfabeta.
- Suroya A.B, Mimien H.I.A, Triastono I.P, Wayan I.S, Lely M, & Zainal F. (2020). Pengembangan E-Modul Model Eksperiental Jelajah Alam Sekitar (EJAS) pada Materi Plantae. *Jurnal Pendidikan Biologi UM* , 12(1), 30–39.
- Utami, D. A. F., & Laili, E. R. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Modul Interaktif Bagi Pembelajar BIPA Tingkat A1. *Jurnal Ilmiah Bahasa dan Sastra*, 3(20), 280–286.
- Widyaningrum, P., & Finisica D. P. (2021). Pengembangan E-Modul dengan Flipbook Maker KD. 3.6. Menganalisis Perilaku Konsumen Dalam Bisnis Ritel Kelas XI BDP di SMK Negeri 2 Tuban. *Jurnal Pendidikan Tata Niaga*, 9(1).
- Wulandari, D. D., Putu, B. A., & Made, I. P. A. S. (2020). Penerapan E-modul Interaktif Terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Siswa pada Pembelajaran Biologi Kelas X. *Jurnal Pendidikan Biologi Undiksha*, 7(2), 66–80.