

Research Article



Pengembangan E-Modul Sigil Software Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Di Masa Pandemi Covid-19

(Development of Sigil Software E-Modules to Improve Student Learning Outcomes During The Covid-19 Pandemic)

Rifki Risma Munandar^{1*}, Rusdianti Cahyani², Eva Fadilah³

^{1,2}Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Pakuan, Bogor

³Pendidikan Biologi, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta

Corresponding Author: rifki.munandar@unpak.ac.id

Informasi Artikel	ABSTRACT
Submit: 10 – 08 – 2021 Diterima: 02 – 12 – 2021 Dipublikasikan: 31 – 12 – 2021	<p><i>Learning activities are currently carried out online from home in order to prevent the spread of Covid-19. Appropriate learning alternatives are needed for students in times of pandemics. The purpose of this research is to develop e-modules of ecosystem materials that are expected to support the improvement of student learning outcomes during the Covid-19 pandemic. This research was conducted in January-July 2021 using the Research and Development (R&D) method in the ADDIE model. The client's goal of the product was tested on a limited basis to 27 class X students. The instruments used in this study are media feasibility validation sheets, learning outcome tests to measure the effectiveness of e-modules and questionnaires of student responses to developed media. The results showed that E-modules that have been developed and validated by experts get a very decent category as a learning medium with a value of 92.85% and e-modules developed can improve student learning outcomes. The conclusion obtained that the e-modules developed are feasible and effectively used as teaching materials to help students in the learning process.</i></p> <p>Key words: E-Modul Sigil Software, learning outcomes, Covid-19 Pandemic</p>
Penerbit	ABSTRAK
Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jambi, Jambi- Indonesia	<p>Kegiatan pembelajaran pada saat ini dilaksanakan secara daring dari rumah dalam rangka pencegahan penyebaran Covid-19. Dibutuhkan alternatif pembelajaran yang tepat bagi siswa di masa pandemi. Tujuan penelitian ini yaitu mengembangkan bahan ajar e-modul materi ekosistem yang diharapkan dapat menunjang peningkatan hasil belajar siswa disaat pandemi Covid-19. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari-Juli 2021 dengan menggunakan metode <i>Research and Development</i> (R&D) menggunakan model ADDIE. Sasaran klien dari produk hasil penelitian ini diujicobakan secara terbatas kepada siswa kelas X dengan jumlah 27 orang. Instrument yang digunakan dalam penelitian ini berupa lembar validasi kelayakan media, tes hasil belajar untuk mengukur efektivitas e-modul dan angket respon siswa terhadap media yang dikembangkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa E-modul yang telah dikembangkan dan divalidasi oleh ahli mendapat kategori sangat layak sebagai media pembelajaran dengan nilai 92,85% dan e-modul yang dikembangkan dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Kesimpulan yang didapat bahwa e-modul yang dikembangkan layak dan efektif digunakan sebagai bahan ajar untuk membantu siswa dalam proses pembelajaran.</p>



This BIODIK : Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi is licensed under a [CC BY-NC-SA \(Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

PENDAHULUAN

Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Republik Indonesia mengeluarkan kebijakan yaitu dengan meniadakan kegiatan tatap muka secara langsung di sekolah dan mengganti proses kegiatan belajar mengajar (KBM) di rumah dengan menggunakan sistem daring. Kebijakan pembelajaran secara daring ditetapkan pada Surat Edaran Nomor 3 tahun 2020 tentang pembelajaran secara daring dari rumah dalam rangka pencegahan penyebaran *Covid-19*. Adanya kebijakan dari Kemendikbudristek mengenai pembelajaran secara daring membuat semua tenaga pendidik berpikir keras supaya kegiatan pembelajaran tetap berlangsung dengan baik sebagaimana seharusnya. Dampak yang dirasakan selama pembelajaran daring pada saat pandemi *Covid-19* yaitu penurunan hasil belajar, motivasi dan keaktifan belajar siswa (Sa'id, 2021). Dalam hal ini, faktor penurunan hasil belajar bisa dipengaruhi juga dari proses pembelajaran di kelas dan motivasi belajar siswa (Purwanto, 2002); (Saputra, 2015).

Berdasarkan hasil wawancara di salah satu Sekolah Menengah Atas Negeri di kabupaten Bogor. Didapatkan bahwa, bahan ajar sudah cukup tersedia, baik berupa buku cetak dari pemerintah, lembar kerja siswa, dan modul pembelajaran. Namun bahan ajar yang ada belum memanfaatkan teknologi, terlebih pada saat ini proses pembelajaran yang lebih mengedepankan pembelajaran daring. Sehingga siswa merasa bosan dan bahan ajar yang tersedia tergolong monoton karena belum memanfaatkan kemajuan teknologi bisa diakses dimanapun menggunakan *smartphone*.

Selain itu, salah satu materi yang dianggap sulit oleh siswa yaitu materi ekosistem sub-bab daur biogeokimia, karena materi yang disajikan begitu banyak dan ada proses siklus didalamnya. Hal ini sejalan dengan (Pradini et al., 2015) bahwa materi daur biogeokimia melibatkan proses yang sangat kompleks dan sulit dirasakan oleh seluruh pancaindra sehingga membuat kegiatan pembelajaran menjadi tidak menarik bagi siswa dan menyebabkan hasil belajar siswa masih rendah. Selain itu materi daur biogeokimia juga sulit untuk diajarkan secara langsung kepada siswa di kelas karena proses daur biogeokimia membutuhkan waktu yang sangat lama (Adhim et al., 2013)

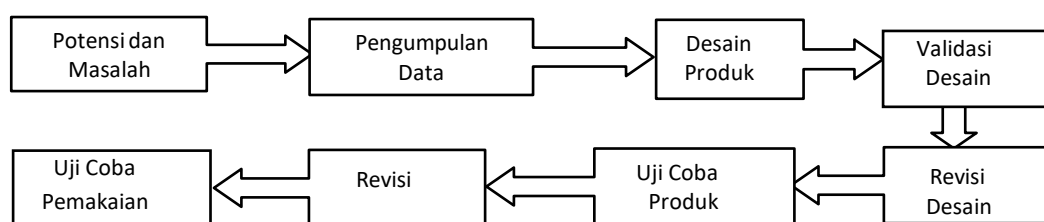
Di era revolusi industri 4.0 dan *big data* pada saat ini, menjadikan sebuah jalan untuk memudahkan melaksanakan kegiatan pembelajaran yakni melalui pemanfaatan internet dan berbasis digital. Sehingga kegiatan pembelajaran semakin canggih, semakin menyenangkan dan menarik. *E-Modul* merupakan salah satu alternatif pembelajaran yang tepat bagi siswa di era pandemi Covid-19, karena *e-modul* membantu siswa untuk belajar secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang disajikan dalam format digital dan bisa diakses secara luring dan daring.

E-modul yang dikembangkan dengan bantuan aplikasi *sigil software*. Pada aplikasi tersebut memiliki kelebihan diantaranya yaitu terdapat tautan video yang terhubung dengan *youtube* supaya bisa memfasilitasi gaya belajar audio visual, segi visual terdapat beberapa gambar yang kontekstual dengan kehidupan sehari-hari, aplikasi pembuat buku digital *freeware* dengan fitur terlengkap, *running test* dan hasil *prototipe* ringan dan mudah dioperasikan, *friendly* pada semua jenis perangkat pembaca dan *fleksible* dalam pemakaian, pembaca dapat memutar video sendiri tidak berjalan sendiri seperti tampilan

aplikasi buku digital (Amalia & Kustijono, 2017). Selain itu terdapat berbagai fitur yang bisa digunakan untuk memodifikasi tampilan *e-Modul*, dapat di akses secara *offline* dan tidak harus mengeluarkan banyak biaya karena berbentuk *soft file* (Susanti, 2015). Sesuai dengan uraian di atas, maka penting untuk mengembangkan bahan ajar *e-modul* materi ekosistem yang diharapkan dapat menunjang peningkatan hasil belajar siswa disaat pandemi Covid-19.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari-Juli 2021 dengan menggunakan metode *Research and Development* (R&D). Ruang lingkup penelitian ini adalah pengembangan bahan ajar *e-modul* untuk siswa kelas X SMA menggunakan model *ADDIE*. Model ini terdiri dari lima tahapan yaitu *Analyze* (Analisis), *Design* (Perancangan), *Development* (pengembangan), *Implementation* (penerapan), dan *Evaluation* (penilaian) (Retnowati & Istiana, 2018). Pengembangan media pembelajaran ini hanya sampai pada tahap uji coba secara terbatas, dengan proses pengembangan seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Langkah-langkah R & D

Sasaran klien dari produk hasil penelitian ini diujicobakan secara terbatas kepada siswa kelas X dengan jumlah 27 orang. Data yang digunakan adalah validasi *e-modul sigil software*, penyebaran angket, dan tes hasil belajar. Adapun teknik pengumpulan data yang dilakukan secara daring dapat dilihat di Tabel 1.

Tabel 1. Teknik pengumpulan data

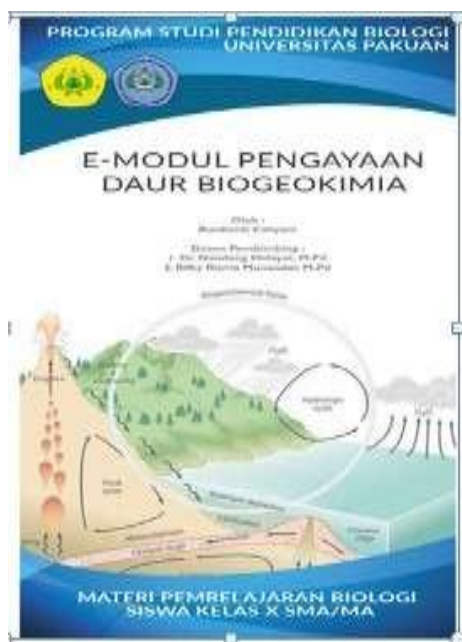
No	Jenis Data	Teknik	Instrumen
1	Kelayakan media pembelajaran	Validasi ahli media pembelajaran	Lembar validasi
2	Hasil belajar	Diberikan sebelum dan sesudah pembelajaran	Tes pilihan ganda
3.	Angket respon siswa dan guru	Penyebaran angket respon guru & siswa	Lembar angket

Teknik analisis data pada penelitian ini menggunakan teknik analisis deskriptif kualitatif yang memaparkan hasil pengembangan produk yang berupa bahan ajar *e-modul* dengan menggunakan aplikasi *sigil software*. Data yang diperoleh melalui instrumen uji coba dianalisis dengan menggunakan statistik deskriptif kualitatif. Analisis angket validasi ahli terkait penyajian, kesesuaian isi, kebahasaan, kelengkapan materi dan kesesuaian bahan ajar *e-modul* dengan menggunakan aplikasi *sigil software*. Hasil dari skor penilaian dari masing-masing validator ahli materi, ahli media dan bahasa serta hasil angket respon siswa dan peserta didik dirata-ratakan dan dikonversikan. Analisis keefektifan *e-modul* ekosistem yang dikembangkan melalui Uji *Effect Size*. Tahap selanjutnya untuk mengetahui pengaruh efektivitas pembelajaran menggunakan bahan ajar *Sigil software* terhadap hasil hasil belajar siswa dengan mencari N-gain, dengan tujuan untuk menunjukkan peningkatan penguasaan konsep setelah pembelajaran.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian dan pengembangan ini dilakukan dengan menggunakan tahapan model penelitian ADDIE yaitu meliputi *analysis, design, development, implementation, evaluation*. Tahap yang pertama yaitu **analysis**, berdasarkan hasil analisis lapangan menunjukkan bahwa kurangnya ketertarikan siswa terhadap materi biogeokimia karena pembelajarannya monoton, materi terlalu banyak, bahan ajar yang digunakan masih berbentuk cetak, buku paket yang tebal. Selanjutnya analisis kurikulum yaitu untuk menentukan materi yang digunakan dalam e-modul.

Tahap yang kedua yaitu **design**, pada tahap ini penyusunan kerangka e-modul tampilan desain e-modul meliputi: bagian pembuka, bagian isi e-modul mencakup petunjuk penggunaan, kompetensi dasar yang harus dicapai, tujuan, materi biogeokimia terdiri dari macam-macam daur biogeokimia, video dari tiap macam daur biogeokimia, rangkuman, glosarium, latihan mandiri, latihan evaluasi, kunci jawaban. Perancangan penyajian materi diambil dari buku paket yang digunakan guru dan dari berbagai sumber. Desain e-modul yang dikembangkan seperti pada Gambar 2.



a



b



Gambar 2. (a) desain cover,(b) kompetensi dasar, (c) uraian materi, (d) tautan video

Revisi Media Pembelajaran

Tahap yang ketiga yaitu **development**, pada tahapan ini menghasilkan media pembelajaran berupa e-modul. E-modul daur biogeokimia ini memuat tentang daur biogeokimia, manfaat daur biogeokimia, macam-macam daur biogeokimia (daur air, karbon dan oksigen, nitrogen, fosfor, dan sulfur), proses, manfaat dan dampak dari macam-macam daur biogeokimia. Sebelum diujikan dilapangan, e-modul daur biogeokimia ini melewati tahap validasi dan revisi oleh ahli. Uji validitas bahan ajar dilakukan oleh 7 orang ahli, aspek yang divalidasi yaitu dari segi isi, bahasa, dan sajian. Terdiri dari 4 orang dosen dan 3 orang guru biologi. Hasil komentar dan saran tersebut dilakukan perbaikan. Perubahan dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

- a. Pada cover e-modul seharusnya di ditampilkan penuh sesuai dengan ukuran layar



Gambar 3. Revisi Cover E-modul

- b. Pada halaman 3, pada tujuan pembelajaran agar di tampilan sesuai dengan komponen komponen audience, behavior, condition, degree.



Gambar 4. Revisi Tujuan Pembelajaran

- c. Pada rangkuman daur biogeokimia yang terdapat pada e-modul agardi tampilan dengan menjawab dari tujuan pembelajaran.



Gambar 5. Revisi Rangkuman Materi pada E-modul

- d. Penambahan glosarium (kata penting) yang diurutkan sesuai dengan abjad.

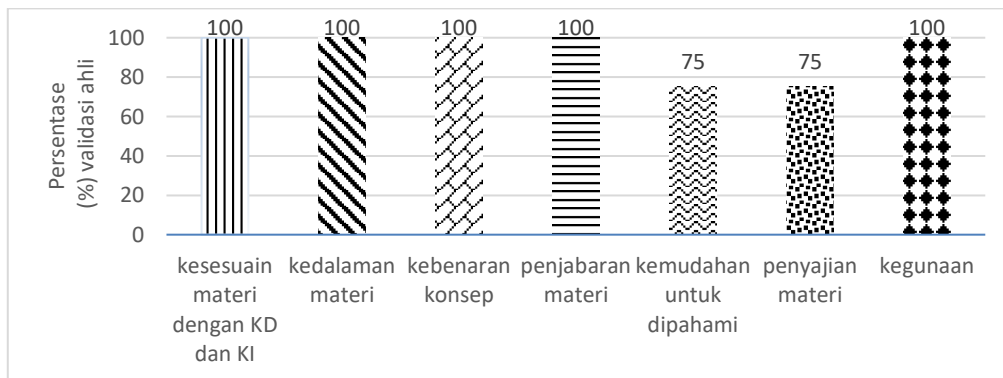


Gambar 6. Revisi Glosarium (kata-kata penting) pada E-modul

Hasil validasi ahli e-modul yang telah dikembangkan dilihat dari segi isi, bahasa, dan sajian adalah sebagai berikut:

Hasil Validasi Materi

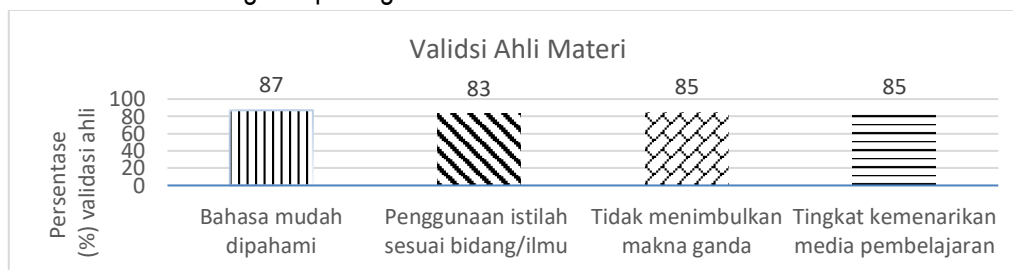
Nilai rata-rata hasil validasi dari ke 7 ahli pada aspek kesesuaian materi dengan KD dan KI presentase yang di dapatkan adalah 100% kemudian, pada aspek kedalaman materi dengan presentase 100%, aspek kebenaran konsep 100%, aspek penjabaran materi 100%, aspek kemudahan untuk dipahami 75%, aspek penyajian materi 75%, dan pada aspek kegunaan dengan presentase 100%. Maka, berdasarkan Grafik 1 diketahui bahwa hasil validasi ahli materi disampaikan layak digunakan dalam sebagai media pembelajaran.



Grafik 1. Rata-rata Hasil Validasi E-modul oleh Ahli Materi.

Validasi Bahasa

Berdasarkan hasil validasi, diketahui bahwa pada ke empat aspek penilaian memiliki kriteria kebahasaan yang sangat layak karena memiliki $P > 80\%$. Aspek bahasa yang divalidasi meliputi aspek kemudahan penggunaan bahasa dalam e-modul sebesar 87%, Penggunaan istilah sesuai bidang/ilmu fungsi sebesar 83%, bahasa yang digunakan tidak menimbulkan makna ganda sebesar 85%, dan yang terakhir Tingkat kemenarikan media pembelajaran sebesar 85%. Tabulasi hasil validasi kebahasaan dalam bentuk dalam bentuk grafik pada gambar berikut ini:

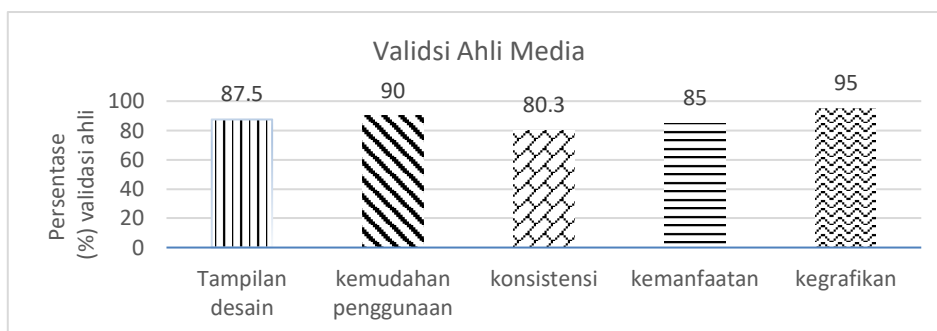


Grafik 2. Rata-Rata Hasil Validasi Bahasa pada E-modul.

Hasil Validasi sajian

Berdasarkan hasil validasi, diketahui bahwa pada ke lima aspek penilaian memiliki kriteria kelayakan yang sangat layak karena memiliki $P > 80\%$. Pada aspek tampilan desain layar presentase yang di dapatkan adalah rata-rata sebesar 87,5%, kemudian pada aspek kemudahan penggunaan dengan presentase rata-rata 90%, pada aspek konsistensi dengan presentase 83,3%, pada aspek kemanfaatan

dengan presentase 85%, dan pada kegrafikan dengan presentase 95%, sehingga didapatkan presentase keseluruhan yaitu 88,54% dengan kriteria yang sangat layak. Maka, di ketahui bahwa hasil validasi ahli media disampaikan sangat layak digunakan dalam aspek penyajian. Tabulasi hasil ahli materi disajikan dalam bentuk diagram pada gambar berikut ini:



Grafik 3. Rata-Rata Hasil Validasi Sajian/tampilan pada E-modul.

Berdasarkan hasil validasi, diketahui bahwa pada ketiga aspek penilaian memiliki kriteria kelayakan yang layak karena memiliki nilai 92,85%. Tahap yang ke empat yaitu **implementation**. Uji coba lapangan ini menggunakan satu kelas dengan satu uji terbatas, yaitu kelas X MIPA 2 yang terdiri dari 27 siswa. Hasil dari uji coba lapangan disajikan dalam tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pretest dan Posttes materi daur biogeokimia.

No	Kriteria Implementasi	Pretest	Posttes
1	Jumlah Siswa	27	27
3	Nilai Maksimal	65	95
4	Nilai Minimal	20	50
5	Rata-rata	47,22	76,67

Hasil *pretest* dan *posttest* dari 27 siswa pada kelas uji terbatas memiliki nilai yang berbeda dan mengalami peningkatan yang cukup efektif. Hal tersebut dapat dilihat dari rata-rata nilai yang diperoleh saat *pretest* sebesar 47,22 sedangkan rata-rata nilai yang di peroleh saat *posttest* sebesar 76,67. Adanya peningkatan hasil belajar setelah menggunakan bahan ajar e-modul. Kemudian tahap **evaluation**. Tahap ini dilakukan pada setiap tahapan yang ada, dengan tujuan supaya e-Modul yang dikembangkan langsung diperbaiki.

Selanjutnya tahap pengujian efektifitas e-Modul daur biogeokimia merupakan tahapan implementasi yang dilakukan terhadap siswa kelas X MIPA 2 menggunakan desain penelitian *one group pretest-posttests* dan angket respon siswa setelah menggunakan bahan ajar e-modul materi daur biogeokimia. Diperoleh hasil *N-Gain* disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Rata-rata N-Gain

No	Kriteria	Pretest	Posttes
	Nilai N-Gain	0,6 (Sedang)	

Pada kelas uji terbatas diperoleh nilai *N-Gain* sebesar 0,6 yang termasuk kedalam kategori sedang. Hasil angket siswa terhadap bahan ajar e-modul dengan menggunakan aplikasi sigil software yang berhasil dikembangkan mendapatkan respon positif, dengan nilai rata-rata 83,0% dari siswa, hal ini dikarenakan siswa memberikan penilaian yang baik atau positif terhadap aspek- aspek penilaian e-modul

pada angket respon siswa.

Kemudian untuk respon guru, diberikan kepada guru biologi SMAN Y Cibinong Bogor, diperoleh skor keseluruhan 87,5%. Hal ini berarti e-modul yang dikembangkan sangat layak untuk digunakan sebagai alat bantu dalam kegiatan belajar mengajar pada materi daur biogeokimia.

Peneliti pengembangan e-modul menggunakan model pengembangan ADDIE (*analysis, design, development, implementation, evaluation*). Dalam proses pengembangan e-modul ini evaluasi selalu dilakukan pada keempat tahap pengembangan. Tahap yang pertama adalah tahap **analisis**. Tahap ini meliputi analisis kurikulum, analisis siswa, analisis media, dan analisis konsep. Dari hasil analisis kurikulum, SMAN Y Cibinong Bogor menggunakan kurikulum 2013. Dalam kurikulum 2013 siswa dituntut untuk menemukan sendiri konsep materi yang sedang dipelajari, dan menjadikan pembelajaran menjadi *student centered*. Kemudian hasil dari analisis siswa, sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi ekosistem sub bab daur biogeokimia. Pernyataan ini diperkuat dengan wawancara guru biologi. Siswa banyak mengalami kesulitan pada sub materi daur biogeokimia, karena banyaknya materi yang di bahas didalamnya. Sehingga pemahaman siswa untuk memahami dan membedakan proses daur yang satu dengan yang lainnya masih kurang.

Selain itu, fakta dilapangan ketika kegiatan pembelajaran guru lebih seringkali hanya menggunakan media *powerpoint*. Metode yang digunakan pun cenderung menggunakan ceramah disertai tanya jawab. Hal tersebut tentu belum mengoptimalkan penggunaan dan pemanfaatan teknologi. Terlebih lagi kegiatan pembelajaran pada saat ini dilaksanakan di rumah masing-masing. Sehingga kegiatan pembelajaran terasa monoton. Menurut (Prilisaputri et al., 2016) bahwa siswa cenderung lebih menyukai bacaan yang disertai dengan gambar, latihan, dan warna yang menarik. Hal ini menunjukkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam belajar. Oleh karenanya diperlukan alternatif lain untuk mengatasi hal tersebut dalam proses pembelajaran.

Tahap berikutnya yaitu **design**. Pada tahap ini membuat rancangan awal e-modul yang disusun berdasarkan sumber yang relevan. Dimulai dari penyusunan tujuan pembelajaran, isi materi yang bersumber dari buku ataupun jurnal mencakup macam-macam daur biogeokimia, proses daur biogeokimia, manfaat/kelebihan dan kekurangan dari daur biogeokimia, video, gambar macam-macam daur biogeokimia, soal-soal beserta jawaban. Sehingga unsur yang ada pada e-modul sangat lengkap dan menarik. Modul merupakan bahan ajar yang disusun secara sistematis dengan bahasa yang mudah dipahami agar siswa dapat belajar secara mandiri dengan bantuan atau bimbingan yang minimal dari pendidik (S.Sirate & Ramadhana, 2017). Untuk memfasilitasi kegiatan pembelajaran secara daring dan belajar di rumah serta untuk mengurangi kejenuhan belajar, maka modul dikombinasikan dengan media elektronik, yang sering disebut *electronic module* (e-modul). Hal tersebut juga sesuai dengan pernyataan (Laili et al., 2019) bahwa *electronic module* lebih interaktif, dinamis, bisa menyisipkan video, audio dan animasi yang dapat mengurangi unsur verbal. Tampilan e-modul di *design* semenarik mungkin dan pembuatan aplikasi e-modul menggunakan sigil *software* agar dapat terpasang di android maupun di laptop. sigil *software* merupakan editor untuk epub yang bersifat *open source* (Fitri et al., 2021).

Tahap selanjutnya yaitu **development**. Pengembangan e-modul yang terpasang di android diharapkan dapat membantu siswa mempelajari materi daur biogeokimia yang awalnya dianggap sulit. Media yang sudah dikembangkan di validasi oleh ahli materi, ahli media, serta guru. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan (Ernawati & Sukardiyono, 2017) bahwa terdapat beberapa aspek dalam melakukan

evaluasi modul yaitu harus melibatkan ahli media, ahli materi, dan pengguna. Berdasarkan hasil validasi, diketahui bahwa pada ketiga aspek penilaian memiliki kriteria kelayakan yang layak karena memiliki nilai 92,85%. Sehingga e-modul berbasis sigil *software* dapat dikategorikan sangat layak, tentunya dengan beberapa revisi sesuai yang disarankan oleh para ahli.

E-modul yang telah dikategorikan layak dan sudah mengalami revisi sesuai dengan saran tim ahli, kemudian dilanjutkan pada tahap selanjutnya yaitu **implementation**. Pada tahap ini dilakukan ujicoba secara terbatas dalam proses pembelajaran. Uji coba terbatas difokuskan pada proses pembelajaran dan respon siswa saat menggunakan e-modul yang terpasang di android siswa. Berdasarkan hasil uji coba terbatas pada peserta didik kelas X MIPA 2, didapat respon yang baik. Respon siswa baik karena siswa merasa senang ketika belajar menggunakan e-modul. Menurut (Muyaroah & Fajartia, 2017) pembelajaran menggunakan android dapat membuat siswa senang dalam belajar karena memiliki tampilan desain yang menarik, dilengkapi fitur video, dan siswa dapat belajar kapanpun dan dimanapun.

Siswa tertarik belajar menggunakan e-modul yang ada pada android karena beragamnya gambar dan video materi yang ada pada e-modul, sehingga secara tidak langsung dapat memotivasi siswa dalam belajar. Menurut (Muhasim, 2017) dengan memanfaatkan teknologi digital dalam proses pembelajaran dapat meningkatkan minat dan motivasi belajar siswa, menciptakan proses belajar yang baik, dan hasil belajar siswa meningkat. Hal tersebut juga sesuai dengan (Sidiq & Najuah, 2020) bahwa modul elektronik dapat didefinisikan sebagai alat pembelajaran yang dirancang secara elektronik, berisi materi menarik dan sistematis yang dapat membuat siswa semangat dalam belajar dan juga dapat termotivasi untuk mencapai suatu kompetensi yang diharapkan.

Keefektifan e-modul dapat dilihat dari hasil tes kemampuan belajar siswa. Pada kelas uji terbatas diperoleh nilai N-gain sebesar 0,6 yang termasuk kedalam kategori sedang. Berdasarkan data tersebut menunjukkan adanya peningkatan dan pengaruh terhadap hasil belajar siswa. Dibuktikan juga dengan hasil rata-rata siswa dari 47,22 meningkat menjadi 76,67. Sehingga rata-rata tes hasil belajar siswa sesudah menggunakan e-modul lebih tinggi dari rata-rata kemampuan hasil belajar siswa sebelum memakai e-modul. Hal tersebut menunjukkan bahwa e-modul dapat meningkatkan kemampuan hasil belajar siswa. Belajar menggunakan android sebagai media pembelajaran dapat meningkatkan hasil belajar dan minat siswa dalam belajar serta menciptakan suasana belajar yang menarik dan menyenangkan (Yektyastuti & Ikhsan, 2016). Hal ini yang menyebabkan siswa dapat memahami dan menemukan sendiri pengetahuan baru dari materi daur biogeokimia, sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Keterbaruan dalam penelitian ini yaitu terletak pada pengembangan e-modul berbantuan sigil *software* pada materi daur biogeokimia. E-Modul hasil pengembangan ini memiliki keunggulan diantaranya: 1) E-Modul yang dikembangkan mudah di aplikasikan karena dapat dibuka di handphone android maupun ios dan dapat dibuka di laptop, 2) Dalam penggunaan e-modul dengan bantuan sigil *software* tidak membingungkan dan sangat mudah dipahami dalam menggunakannya, 3) bisa diakses secara *offline* sehingga tidak menjadi halangan ketika pengguna kehabisan paket data ketika ingin menggunakan media. 4) Terdapat video dan link materi daur biogeokimia yang berhubungan langsung dengan google sehingga dapat memberikan informasi tambahan saat pembelajaran. 5). E-modul dengan bantuan sigil *software* digunakan dengan bantuan aplikasi lithium, aplikasi tersebut dapat memudahkan siswa menggunakan e-modul dalam preoses pembelajaran.

Dalam pelaksanaan penelitian terdapat hambatan-hambatan terutama pada proses

pengembangan dan implementasi. Hambatan yang dialami yaitu ketika melakukan pra penelitian seluruh sekolah sudah diliburkan karena adanya virus *Covid-19* yang sedang maraknya di wilayah Indonesia. Sehingga melakukan penelitian secara online (daring) menggunakan *google form*. Dengan melakukan penelitian secara daring pembelajaran yang disampaikan kurang interaktif sehingga guru tidak dapat terlalu banyak memberikan umpan balik kepada siswa. Walaupun terdapat hambatan, namun e-modul berbantuan sigil *software* pada materi daur biogeokimia sangat menarik dan cukup efektif untuk diterapkan sebagai media pembelajaran di sekolah.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengembangan bahan ajar e- modul sigil *software* dapat disimpulkan bahwa E-modul yang telah dikembangkan dan divalidasi oleh ahli mendapat kategori sangat layak sebagai media pembelajaran dengan nilai 92,85%. E-modul yang terpasang pada android dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Hal ini terbukti dari peningkatan hasil belajar yang cukup baik dibandingkan dengan hasil belajar sebelumnya. berdasarkan data tersebut diketahui bahwa e-modul yang dikembangkan layak dan efektif digunakan sebagai bahan ajar untuk membantu siswa dalam proses pembelajaran

UCAPAN TERIMA KASIH

Ungkapan rasa terima kasih kepada Program Studi Pendidikan Biolog Universitas Pakuan yang telah mendukung penelitian ini sampai selesai.

RUJUKAN

- Adhim, M. H., Rachmadiarti, F., & Prastiwi, M. S. (2013). Profil Media Animasi Interaktif Materi Daur Biogeokimia Untuk SMA. *Bioedu*, 2(3), 179–184.
- Amalia, F., & Kustijono, R. (2017). Efektifitas Penggunaan E-Book dengan Sigil untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Kritis. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (SNF)*, 1, 81–85.
- Ernawati, I., & Sukardiyono, T. (2017). Uji Kelayakan Media Pembelajaran Interaktif Pada Mata Pelajaran Administrasi Server. *Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*, 2(2), 204–210. <https://doi.org/10.21831/elinvo.v2i2.17315>
- Fitri, A., Netriwati, N., & Andriani, S. (2021). Sigil Software sebagai Pengembangan E-Modul Pembelajaran Matematika. *AlphaMath : Journal of Mathematics Education*, 7(1), 1. <https://doi.org/10.30595/alphamath.v7i1.8492>
- Laili, I., Ganefri, & Usmeldi. (2019). Efektivitas Pengembangan E-Modul Project Based Learning Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 3(3), 306–315. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JIPP/article/download/21840/13513>
- Muhasim. (2017). Pengaruh Tehnologi Digital, Terhadap Motivasi Belajar Peserta Didik. *Palapa: Jurnal Studi Keislaman Dan Ilmu Pendidikan*, 5(2), 53–77.
- Muyaroah, S., & Fajartia, M. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Menggunakan Aplikasi Adobe Flash Cs 6 Pada Mata Pelajaran Biologi. *Innovative Journal of Curriculum and Educational Technology*, 6(2), 79–83. <https://doi.org/10.35438/e.v8i1.221>

- Pradini, N. N., Fitrihidajati, H., & Isnawati. (2015). Penerapan Media Animasi Interaktif Daur Biogeokimia Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Bioedu*, 4(3), 1008–1012.
- Pralisaputri, K. R., Soegiyanto, H., & Muryani, C. (2016). Pengembangan Media Booklet Berbasis SETS Pada Materi Pokok Mitigasi Dan Adaptasi Bencana Alam Untuk Kelas X SMA. *Jurnal GeoEco*, 2(2), 147–154.
- Purwanto. (2002). *Psikologi Pendidikan*. Remaja Rosda Karya.
- Retnowati, R., & Istiana, R. (2018). *Metode Penelitian Sosial* (1st ed.). Langit Arbitter.
- S.Sirate, S. F., & Ramadhana, R. (2017). Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Keterampilan Literasi. *Inspiratif Pendidikan*, 6(2), 316. <https://doi.org/10.24252/ip.v6i2.5763>
- Sa'id, M. S. (2021). Kurangnya Motivasi Belajar Matematika Selama Pembelajaran Daring Di MAN 2 Kebumen. *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik (JI-MR)*, 2(2), 7–11.
- Saputra, K. Y. (2015). Pengaruh Proses Pembelajaran Dan Motivasi Belajar Terhadap Hasil Belajar IPS Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Ekonomi Undiksa*, 5(1), 1–10.
- Sidiq, R., & Najuah. (2020). Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Android pada Mata Kuliah Strategi Belajar Mengajar. *Jurnal Pendidikan Sejarah*, 9(1), 1–14. <https://doi.org/10.21009/jps.091.01>
- Susanti, F. (2015). *Pengembangan E-Modul Dengan Aplikasi Kvisoft Flipbook Maker Pada Pokok Bahasan Fluida Statis Untuk Peserta Didik SMA/MA Kelas X*. UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta.
- Yektyastuti, R., & Ikhsan, J. (2016). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android pada Materi Kelarutan untuk Meningkatkan Performa Akademik Peserta Didik SMA Developing Android-Based Instructional Media of Solubility to Improve Academic Performance of High School Students. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(1), 88–99.