

Pengembangan Elektronik Modul (E-Modul) Berbasis *Socio Scientific Issue* (SSI) Terintegrasi *Flip PDF Corporate Edition* pada Materi Biologi Kelas XI Sekolah Menengah Atas

¹Andi Nurwasiawati Kamaruddin, ²Andi Asmawati Azis, ³A Mushawwir Taiyeb

¹Mahasiswa Jurusan Biologi, Program Pascasarjana, Universitas Negeri Makassar

Email: andinurwasiawatikamaruddin88@gmail.com

²Dosen Pembimbing Jurusan Biologi, Program Pascasarjana, Universitas Negeri Makassar

Email: asma.azis@gmail.com

³Dosen Pembimbing Jurusan Biologi, Program Pascasarjana, Universitas Negeri Makassar

Email: mtaiyeb333@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to produce an electronic module based on socio scientific issue in learning materials for grade XI in senior high school which is valid and practical. The type of research is research and development (R&D) by adapting the 4-D development model consisting of the stages of definition (define), design, development, and dissemination (disseminate). Data collection employed expert validation sheets to collect data on the validity of the e-module as well as a questionnaire response from educators and students to determine the practicality of the e-module. This research was conducted from February to April 2021 at SMAN 1 in Maros district. The results show that the e-module based on the socio scientific issue in Biology materials for grade XI in the first semester has met the criteria for a good e-module. In addition, the developed e-module has met the valid criteria with a validity value of 4.77 which is in valid category, and met the practicality criteria with a teacher response value of 97.92% which is in a very practical category and students' responses in 82.85% in a very practical category as well. Therefore, the conclusion is the developed socio-scientific issue based on e-module meets the valid and practical criteria, meaning that the e-module can be accepted by the educators and students.

Keywords: *research and development, electronic module, socio scientific issues*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan elektronik modul berbasis socio scientific issue pada materi kelas XI SMA yang valid dan praktis. Jenis penelitian adalah penelitian dan pengembangan atau Research and Development (R&D) dengan mengadaptasi model pengembangan 4-D yang terdiri dari tahapan pendefinisian (Define), perancangan (Design), Pengembangan (Development), penyebaran (Disseminate). Pengumpulan data menggunakan lembar validasi ahli untuk mengumpulkan data validitas e-modul, serta angket respon guru dan peserta didik untuk mengetahui kepraktisan e-modul. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai April tahun 2021 di SMA Negeri 1 Kabupaten Maros. Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul berbasis socio scientific issue materi biologi kelas XI semester genap, telah memenuhi kriteria. Selain itu e-modul yang dikembangkan telah memenuhi kriteria validitas dengan nilai validitas 4,77 kategori valid. Memenuhi kriteria kepraktisan dengan nilai respon guru adalah 97,92% dengan kategori sangat praktis dan respon peserta didik adalah 82,85% dengan kategori sangat praktis. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa e-modul berbasis socio scientific issue yang dikembangkan memenuhi kriteria valid dan praktis dengan artian bahwa e-modul dapat diterima oleh pendidik dan peserta didik.

Kata kunci: *Penelitian dan Pengembangan, elektronik modul, socio scientific issue.*

PENDAHULUAN

Era revolusi industri 4.0 abad 21 membuat sejumlah negara berbenah diri meningkatkan kualitas diberbagai sektor, salah satu diantaranya adalah sektor pendidikan. Pendidikan merupakan salah satu bentuk perwujudan kebudayaan manusia yang dinamis dan sarat akan perkembangan, potensi yang dapat dikembangkan melalui pendidikan salah satunya adalah kemampuan akademik peserta didik dalam proses pembelajaran (Trianto, 2014).

Hasil survei PISA (*Programme for International Student Assessment*) pada tahun 2006 menempatkan Indonesia pada tingkat ke-50 dari 57 negara. Kemudian di tahun 2009 Indonesia berada di urutan ke 60 dari 65 negara, pada tahun 2012 Indonesia mendapat peringkat ke 64 dari 65 negara, tahun 2015 peserta didik Indonesia mendapat peringkat ke 69 dari 79 negara, dan pada tahun 2018 kemampuan sains peserta didik pada 70 dari 78 negara hal ini menempatkan Indonesia pada *level low performance*.(OECD, 2019)

Bahan ajar merupakan salah satu unsur penting dalam sebuah pembelajaran. Keberadaan bahan ajar akan membantu pendidik mendesain pembelajaran dan membantu peserta didik menguasai kompetensi pembelajaran. Proses belajar yang selama ini diterapkan pada beberapa sekolah masih menggunakan sistem tekstual. Hal ini berlaku pada materi pelajaran biologi, namun apabila ditelaah karakteristik materi biologi menekankan pada proses pembelajaran kontekstual yang menghubungkan antara materi dengan kejadian nyata dalam kehidupan sehari-hari, terlihat dari banyaknya permasalahan di lingkungan sekitar.

Pelajaran biologi membelajarkan peserta didik melakukan proses ilmiah untuk menemukan konsep biologi, mengaitkan dengan isu-isu di masyarakat, serta mendidik generasi yang akan datang agar memiliki pengetahuan untuk meningkatkan kualitas hidupnya dan berpartisipasi secara aktif sebagai warga negara. Fenomena-fenomena biologi dapat dianalogikan dengan sikap atau

perilaku, oleh karena itu pembelajaran biologi tidak berhenti pada penemuan konsep saja melainkan melalui proses ilmiah, fenomena yang menyertai konsep tersebut dielaborasi, dimaknai dan dijadikan domain analog untuk mencapai target sikap atau perilaku positif sehingga mampu memberdayakan dan membangun peserta didik (Ibrahim, 2015).

Hasil observasi melalui wawancara yang dilakukan di SMA Negeri 1 Maros kendala dalam pembelajaran saat ini adalah Pandemi COVID-19 (*corona virus disease* 2019) yang membuat seluruh negara mengalami dampak dari pandemi ini, diantaranya adalah sektor pendidikan. Menurut UNESCO (2020) mencatat setidaknya 1,5 milyar anak usia sekolah yang terkena dampak COVID-19 dari 188 negara termasuk 60 juta diantaranya ada di negara Indonesia.

Solusi dari permasalahan tersebut pendidik dituntut dapat mendesain bahan ajar yang dapat digunakan dengan kondisi pembelajaran saat ini serta disesuaikan dengan kebutuhan dan karakteristik peserta didik. Elektronik Modul (e-modul) berbasis *Socio Scientific Issue* (SSI) menjadi salah satu bentuk bahan ajar potensial untuk digunakan. Sejalan dengan itu dijelaskan kembali bahwa generasi global ini sangat peka terhadap teknologi, dalam artian mereka memiliki keunggulan dan kemampuan dalam pemanfaatan teknologi untuk mengembangkan pengetahuan. Potensi besar ini harusnya dimanfaatkan secara maksimal oleh pendidik agar pembelajaran dapat dilaksanakan secara terarah dan efektif (Dwiningsih et.al., 2018).

E-modul berbasis *Socio Scientific Issue* (SSI) merupakan pembelajaran yang mengangkat topik sains yang bersifat kontroversial, dilematis dan tidak terstruktur, agar peserta didik dapat terlibat dalam dialog, diskusi, dan debat (Nurohman et al., 2013). Oleh karena itu materi pelajaran Biologi tepat

dipadukan dengan pembelajaran *Socio Scientific Issue* (SSI) sebab berhubungan langsung dengan kehidupan manusia dan lingkungan sekitar. *Socio Scientific Issues* (SSI) merupakan pembelajaran yang bertujuan untuk menstimulasi perkembangan intelektual, moral dan etika, serta kesadaran perihal hubungan antara sains dengan kehidupan sosial (Nuangchalerm, 2009).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa produk e-modul berbasis *Socio Scientific Issue* (SSI) dalam kategori valid, praktis dan efektif Sehingga produk yang dikembangkan layak untuk digunakan. Sholeh (2018), Untuk itu penggunaan e-modul berbasis *Socio Scientific Issue* (SSI) yang diintegrasikan dengan *software flip PDF corporate edition* ini diharapkan dapat menjelaskan materi-materi Biologi yang dapat di visualisasikan dan terlihat menarik oleh peserta didik sehingga memudahkan peserta didik dalam memahami materi.

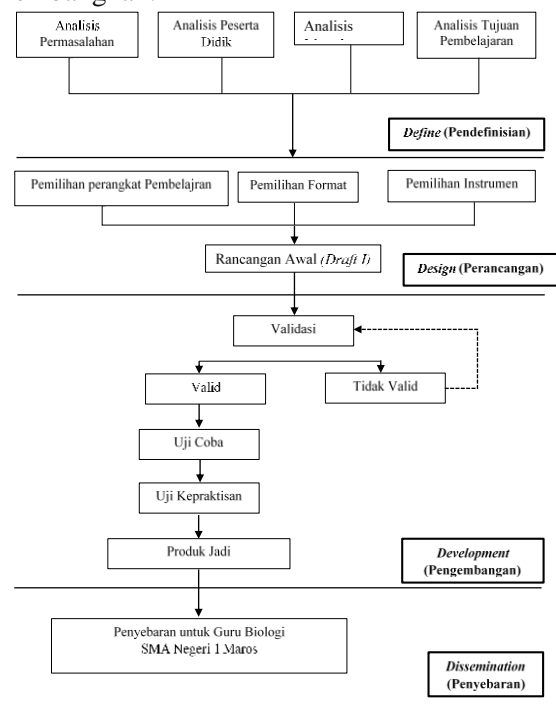
Tujuan penelitian ini adalah (1) Untuk mengetahui proses pengembangan elektronik modul (e-modul) berbasis *Socio Scientific Issue* (SSI) terintegrasi *flip PDF corporate edition* pada materi Biologi kelas XI Sekolah Menengah Atas. (2) Untuk mengetahui kevalidan elektronik modul (e-modul) berbasis *Socio Scientific Issue* (SSI) terintegrasi *flip PDF corporate edition* pada materi Biologi kelas XI Sekolah Menengah Atas. (3) Untuk mengetahui kepraktisan elektronik modul (e-modul) berbasis *Socio Scientific Issue* (SSI) terintegrasi *flip PDF corporate edition* pada materi Biologi kelas XI Sekolah Menengah Atas.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang dilakukan adalah metode penelitian dan pengembangan *Research and Development* (R&D) berbasis *Socio Scientific Issue* (SSI) yang bersifat valid, praktis dan efektif. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini mengadopsi model Thiagarajan Semmel yang dikenal dengan model 4-D merupakan singkatan dari *Define*, *Design*, *Development*, dan *Dissemination*.

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Maros dimulai bulan Februari sampai April 2021. Subjek dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XI SMA Negeri 1 Maros sebanyak 6 kelas dengan 107 peserta didik, 3 orang pendidik dan 2 orang ahli sebagai validator.

Instrumen yang digunakan adalah lembar validasi untuk mengukur kevalidan produk serta angket respon pendidik dan peserta didik untuk mengukur kepraktisan produk yang dikembangkan.



Gambar 3.1 Alur Prosedur Penelitian

HASIL PENELITIAN

A. Proses Pengembangan e-Modul berbasis *Socio Scientific Issue* (SSI)

1. Tahap Pendefinisian (*Define*)

a. Analisis Permasalahan

Proses pembelajaran ditengah pandemi menuntut untuk diberlakukan proses pembelajaran dalam jaringan (daring). Sementara peserta didik maupun pendidik belum siap untuk hal tersebut.. Pendidik dan peserta didik membutuhkan bahan ajar yang dapat meningkatkan berbagai keterampilan serta dapat digunakan dalam proses pembelajaran dalam jaringan (daring).

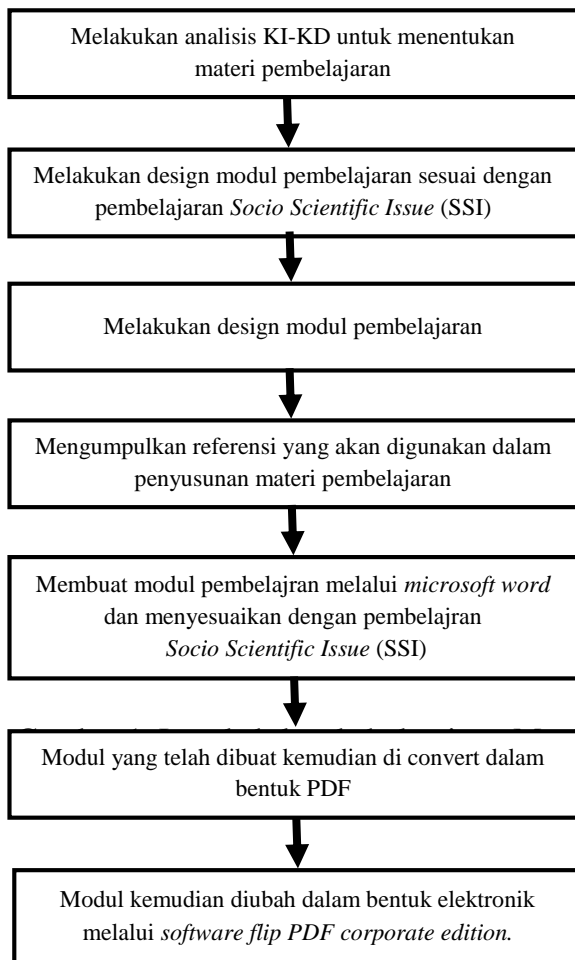
b. Analisis Peserta Didik

Hasil penelitian diperoleh bahwa peserta didik mengalami kesulitan dalam pembelajaran yang berlangsung saat ini, kesulitan tersebut muncul dari keterbatasan bahan ajar yang mendukung proses pembelajaran, sehingga peserta didik merasa jenuh dalam mengikuti pembelajaran secara daring (dalam jaringan).

c. Analisis Kurikulum

Tahap analisis kurikulum dilakukan melalui kegiatan menganalisis kompetensi inti (KI) dan kompetensi dasar (KD) mata pelajaran Biologi kelas XI semester genap.

2. Tahap Perancangan (Design)



Gambar 4.1 Langkah-langkah desain e-modul

3. Tahap Pengembangan (Development)

Tahap pengembangan dilakukan dengan berbagai revisi baik pada tampilan, materi, dan soal latihan pada e-Modul yang

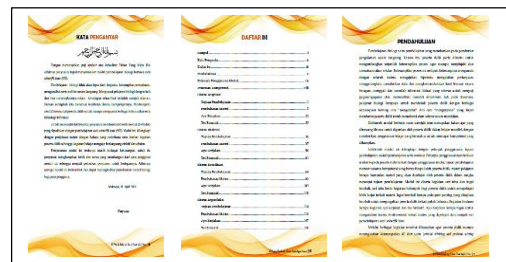
dikembangkan. Adapun proses pengembangan e-Modul tersebut sebagai berikut:

a. Sampul e-Modul

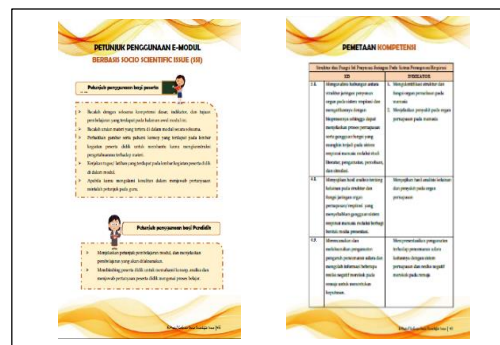


Gambar 4.13 Tampilan Sampul Depan dan Sampul Belakang Setelah Validasi pada e-Modul berbasis Socio Scientific Issue

b. Halaman Depan e-Modul



Gambar 4.14 Tampilan Kata Pengantar, Tampilan Daftar Isi dan Tampilan Pendahuluan



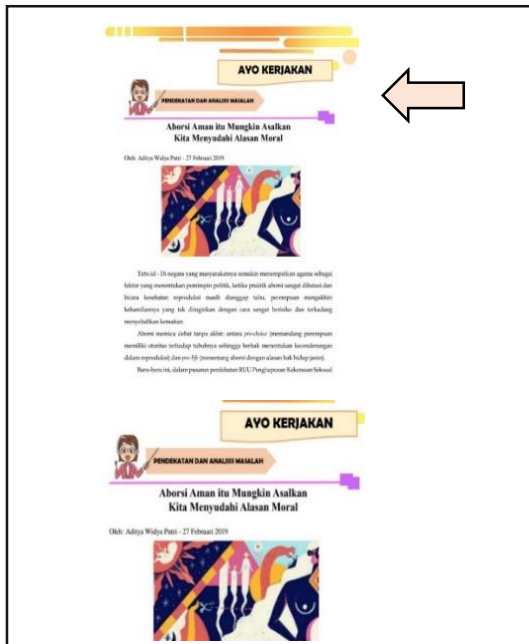
Gambar 4.15 Tampilan Petunjuk Penggunaan e-Modul Berbasis Socio Scientific Issue (SSI) dan Tampilan Pemetaan Kompetensi

c. Sampul Pembatas Bab



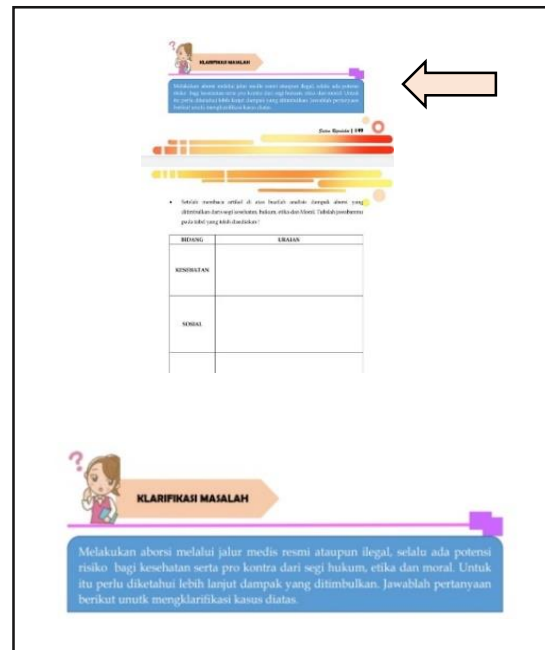
Gambar 4.16 Tampilan sampul bab e-modul berbasis *Socio Scientific Issue* (SSI) sebelum revisi, dan Tampilan sampul bab e-modul berbasis *Socio Scientific Issue* (SSI) setelah revisi

d. Bagian Isi e-Modul Pendekatan dan Analisis Masalah



Gambar 4.17 Tampilan Indikator Pembelajaran *Socio Scientific Issue* (Pendekatan dan Analisis Masalah)

Klarifikasi Masalah



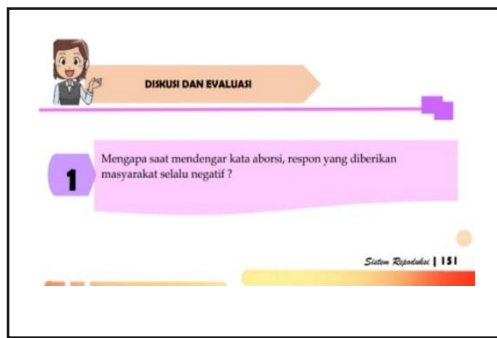
Gambar 4.18 Tampilan Indikator Pembelajaran *Socio Scientific Issue* (Pendekatan dan Analisis Masalah)

Melanjutkan Isi Permasalahan Sosial



Gambar 4.19 Tampilan Indikator Pembelajaran *Socio Scientific Issue* (Klarifikasi Masalah)

Diskusi dan Evaluasi



Gambar 4.20 Tampilan indikator pembelajaran *Socio Scientific Issue* (Melanjutkan Isu Permasalahan Sosial)

Metarefleksi



Gambar 4.21 Tampilan indikator pembelajaran *Socio Scientific Issue* (Diskusi dan Evaluasi)

Hasil Validasi Elektronik Modul berbasis *Socio Scientific Issue* (SSI)

Penilaian validator terhadap elektronik modul berbasis *Socio Scientific Issue* (SSI) meliputi beberapa aspek, yaitu kelayakan isi E-Modul, format tampilan, bahasa, penyajian dan daya tarik. Hasil validasi Elektronik Modul berbasis *Socio Scientific Issue* (SSI) disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 4.4 Hasil Validasi e-Modul berbasis *Socio Scientific Issue* (SSI)

No	Aspek Penilaian	∑ Penilaian Validator		Rata-rata	Kategori
		I	II		
1	Kelayakan isi	4,7	4,7	4,7	Valid
2	Format tampilan	5	5	5	Sangat Valid
3	Bahasa	4,7	4,3	4,5	Valid
4	Penyajian	5	4,3	4,6	Valid
5	Daya tarik	5	5	5	Sangat Valid
	Rata-rata	4,88	4,66	4,77	Valid

Tabel 4.5 Hasil Validasi Angket Respon Pendidik dan Peserta Didik terhadap e-Modul berbasis *Socio Scientific Issue* (SSI)

No	Aspek Penilaian	∑ Penilaian Validator		Rata-rata	Kategori
		I	II		
1	Aspek Petunjuk	5	5	5	Sangat Valid
2	Aspek Cakupan Komponen Angket	4,3	5	4,8	Valid
3	Aspek Bahasa	5	4,3	4,8	Valid
	Rata-rata	4,8	4,8	4,8	Valid

Hasil kepraktisan e-modul berbasis *Socio Scientific Issue* (SSI)

Tabel 4.6 Hasil Analisis Respon Peserta Didik Kelas XI SMA Negeri 1 Maros

No	Aspek	Penilaian	Kategori
		Persentase ∑ Rata-rata tiap aspek (%)	
1	Kelayakan Isi	81,78	Sangat Praktis
2	Tampilan	85,83	Sangat Praktis
3	Bahasa	83,18	Sangat Praktis
4	Manfaat	80,61	Sangat Praktis
	Rata-rata aspek	82,85	Sangat Praktis

Tabel 4.7 Hasil Analisis Angket Respon Pendidik Terhadap e-Modul berbasis *Socio Scientific Issue* (SSI)

No	Aspek	Penilaian	Kategori
		Persentase ∑ Rata-Rata Tiap Aspek (%)	
1	Kelayakan Isi	95,83	Sangat Praktis
2	Tampilan	100	Sangat Praktis
3	Bahasa	95,83	Sangat Praktis
4	Manfaat	100	Sangat Praktis
	Rata-rata	97,92	Sangat Praktis

4. Tahap Penyebarluasan (*dissemination*)

Pada tahap ini dilakukan dengan mendistribusikan e-modul secara terbatas kepada pendidik dan peserta didik di XI MIPA SMA Negeri 1 Maros, hal ini dimaksudkan untuk memperoleh respon atau umpan balik terhadap e-modul yang telah dikembangkan.

PEMBAHASAN

Proses Pengembangan e-modul berbasis *Socio Scientific Issue* (SSI) terintegrasi *Flip PDF Corporate Editon*

E-modul berbasis *Socio Scientific Issue* yang dikembangkan merupakan bahan ajar yang memuat lima materi yang diajarkan pada semester genap kelas XI yaitu sistem respirasi, sistem ekskresi, sistem koordinasi, sistem reproduksi dan sistem pertahanan tubuh yang mengacu pada kurikulum 2013. E-modul dapat

diakses melalui link <https://online.flipbuilder.com/cdtp/xqra/>.

Desain e-modul menggunakan ukuran standar yaitu 21,0 x 29,7 cm (A4), ukuran tulisan 12 pt kecuali judul besar pada bab menggunakan 14 pt *font Book Antiqua*. Materi dalam e-modul berbasis *Socio Scientific Issue* ini dilengkapi dengan gambar-gambar video dan skema dari internet dengan berbagai sumber untuk memvisualisasikan konsep biologi yang abstrak, agar pembelajaran menjadi lebih menarik.

Bahan ajar e-modul berbasis *Socio Scientific Issue* mudah dipahami oleh peserta didik adalah karena disajikan isu-isu yang ada di sekitar peserta didik dan sangat berkaitan dengan konteks dalam kehidupan nyata sehingga dapat memaknai materi pelajaran yang sedang dipelajarinya. Pernyataan tersebut didukung oleh Zo`bi, (2014) yang menyatakan bahwa dengan pembelajaran *socio scientific issue* (SSI) dapat meningkatkan kemampuan peserta didik untuk membuat keputusan terkait isu sosial yang kontroversial.

Karakteristik utama yang membedakan e-modul berbasis *Socio Scientific Issue* dengan modul lain adalah penyajian materi dan kegiatan peserta didik yang berbasis *Socio Scientific Issue* sehingga peserta didik tidak hanya menekankan pada penghafalan pengetahuan tetapi berorientasi pada proses dan ketercapaian proses sains dan literasi sains peserta didik hal ini selaras dengan pendapat Zeidler (2014) yang mengemukakan bahwa salah satu kelebihan pembelajaran berbasis *Socio Scientific Issue* dapat menumbuhkan literasi sains pada peserta didik sehingga dapat menerapkan pengetahuan sains berbasis bukti dalam kehidupan sehari-hari.

Secara keseluruhan e-modul berbasis *Socio Scientific Issue* ini memenuhi kriteria bahan ajar yang baik dan menarik sebab disusun secara sistematis, memuat materi pelajaran, metode, tujuan pembelajaran berdasarkan kompetensi dan indikator pencapaian kompetensi, petunjuk kegiatan belajar mandiri (*self instruction*) dan memberikan kesempatan

kepada peserta didik untuk menguji diri sendiri melalui latihan yang disajikan dalam E-Modul (Suprawoto, 2004) Dengan demikian dapat menjadi sarana belajar yang bersifat mandiri sehingga peserta didik dapat belajar sesuai dengan kecepatannya masing-masing.

Validitas e-modul berbasis *Socio Scientific Issue* (SSI)

Proses validasi produk dilakukan oleh validator dalam hal ini dosen atau para ahli yang telah berpengalaman menilai suatu produk baru. Hasil analisis tersebut dijadikan sebagai pedoman untuk merevisi dan memperbaiki kekurangan produk setelah melalui proses validasi (Jusniar *et al*, 2014).

Proses validasi instrumen e-modul berbasis *Socio Scientific Issue* dilakukan oleh dua orang ahli sebagai tim validator dengan cara melihat dan menilai e-modul yang telah dibuat, kemudian mengisi instrumen lembar validasi yang disediakan. Kevalidan e-modul berbasis *Socio Scientific Issue* merupakan syarat yang harus dipenuhi sebelum e-modul diimplementasikan kepada subjek penelitian.

E-modul berbasis *Socio Scientific Issue* pada *Prototype I* yang dikembangkan mendapatkan beberapa revisi yaitu dari kedua tim validator, adapun revisi yang diberikan yaitu: 1) sampul belum menarik, perlu tampilan dengan menyajikan gambar yang mewakili seluruh materi pada e-modul, 2) memperbaiki ukuran margin sehingga tampak lebih proporsional, 3) menambahkan gambar pada setiap pembahasan sehingga lebih menarik untuk dipelajari, 4) memperbaiki kesalahan pengetikan.

E-modul berbasis *Socio Scientific Issue* kemudian dikembangkan menjadi *prototype II* dalam hal ini sudah memenuhi syarat validitas dengan sedikit revisi. Revisi disesuaikan dengan pendapat, saran dari ahli agar e-modul yang dikembangkan menjadi lebih relevan dan layak diujicobakan pada tahap selanjutnya. Hasil produk pengembangan direvisi berdasarkan komentar dan saran validator bertujuan untuk perbaikan, sehingga pemakaian menjadi lebih efisien, efektif dan

komunikatif kepada pembaca, dengan tetap memperhatikan tujuan penyusunan produk pengembangan (Fidiastuti, 2016).

Hasil validasi e-modul biologi berbasis *Socio Scientific Issue* kelas XI semester genap seluruh aspek penilaian adalah 4,77 dan berada pada kategori valid. Adapun skor untuk setiap aspeknya yaitu: 1) Kelayakan isi 4,7 kategori valid, 2) Format tampilan 5 kategori sangat valid, 3) Bahasa 4,5 kategori valid 4) Penyajian 4,6 kategori valid 5) Daya tarik 5 kategori sangat valid.

Merujuk dari penilaian dari kedua tim validator dapat disimpulkan bahwa produk yang telah dikembangkan termasuk dalam kategori valid karena telah dibuat dengan memenuhi seluruh aspek kevalidan produk.

Kepraktisan e-modul berbasis *Socio Scientific Issue* (SSI)

Data hasil penilaian kepraktisan oleh peserta didik terdapat empat aspek yang dinilai yaitu aspek kelayakan isi, aspek tampilan, aspek bahasa dan aspek manfaat dari e-modul berbasis *Socio Scientific Issue*. Nilai rata-rata skor dari keempat aspek respon peserta didik adalah 82,85%.

Nilai tertinggi terdapat pada Aspek tampilan e-modul diperoleh nilai rata-rata 85,83% kategori sangat praktis, hal ini menunjukkan bahwa peserta didik sangat setuju terhadap kombinasi latar belakang dan tulisan sesuai dan memudahkan peserta didik dalam memahami materi, sebagaimana yang dikemukakan oleh Winatha *et al* (2018) gaya, ukuran, spasi dan warna teks yang konsisten memberikan kenyamanan pengguna dalam membaca isi e-modul, apabila warna teks yang digunakan gelap maka latar belakang harus menggunakan warna cerah, berlaku pula sebaliknya.

Kedua Aspek bahasa pada e-modul diperoleh nilai rata-rata 83,18% kategori sangat praktis, artinya peserta didik sangat setuju terhadap penggunaan bahasa Indonesia yang baik dan benar, penggunaan bahasa komunikatif sehingga memudahkan peserta didik dalam memahami materi. Penulisan yang

sederhana dan menarik dapat menimbulkan kesan seolah-olah pengguna berkomunikasi langsung dengan bahan ajar, sebagaimana yang dikemukakan oleh Tompkins (2010), yang menyatakan bahwa peserta didik akan lebih mudah mengenali ide-ide dan informasi-informasi penting ketika mereka memahami bahasa serta pola penulisan dalam penyajian sebuah materi.

Ketiga aspek kelayakan isi diperoleh nilai rata-rata 81,78% kategori sangat praktis dalam artian peserta didik sangat setuju bahwa materi disajikan sesuai dengan taraf berpikir dan menuntun peserta didik dalam menggali informasi serta semangat dalam belajar. Penyajian materi dilengkapi dengan video dan gambar yang mendukung penjelasan dengan begitu materi abstrak yang didukung sajian gambar yang relevan, dapat memudahkan siswa membangun pengetahuan (Winatha *et al*, 2018)

Aspek manfaat diperoleh nilai rata-rata 80,61% kategori sangat praktis, dengan artian bahwa peserta didik setuju bahwa e-modul berbasis *socio scientific issue* (SSI) memberikan motivasi untuk belajar secara aktif dan mandiri sesuai dengan kecepatan dan intensitas belajar peserta didik. Penerapan e-modul berbasis *Socio-Scientific Issues* (SSI) dalam pembelajaran memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna bagi peserta didik, menyajikan materi sains dalam konteks isu-isu sosial dengan melibatkan komponen moral dan etika merupakan salah satu strategi yang potensial untuk diterapkan dan merupakan pengajaran yang efektif yang mendukung tujuan literasi sains dan perkembangan karakter moral peserta didik (Rohmawati *et al*, 2018)

Dengan demikian, keterlaksanaan aktivitas peserta didik terhadap e-modul berbasis *socio scientific issue* (SSI) yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kepraktisan.

Berdasarkan hasil analisis dari tiga orang pendidik diperoleh rata-rata skor 97,92% dengan kategori sangat praktis.

Nilai tertinggi terletak pada aspek tampilan dan manfaat dengan nilai rata-rata keduanya adalah 100% hal ini menunjukkan bahwa pendidik sangat setuju terhadap penggunaan e-modul berbasis *socio scientific issue* (SSI) dalam pembelajaran mudah digunakan dan membantu peserta didik dalam belajar secara mandiri terlebih dalam proses pembelajaran jarak jauh. Hal ini sesuai dengan karakteristik modul yang diungkapkan oleh Daryanto (2013) bahwa untuk menghasilkan modul yang mampu meningkatkan motivasi belajar peserta didik, hendaknya memperhatikan karakteristik modul salah satunya ialah *user friendly* (mudah digunakan) yaitu setiap instruksi dan paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya, termasuk kemudahan pemakai dalam merespon dan mengakses sesuai dengan keinginan.

E-modul disajikan dengan tampilan yang menarik gambar dan video relevan dan sesuai dengan konsep. Video mampu melengkapi pengalaman-pengalaman dasar peserta didik ketika mereka membaca, berdiskusi dan praktik. Video juga mampu menggambarkan suatu proses secara tepat dan dapat disaksikan secara berulang-ulang. Selain itu, penggunaan video efektif dapat memfokuskan perhatian peserta didik karena menyajikan visual dan audio secara utuh tanpa memecah konsentrasi peserta didik. Hal tersebut selaras dengan pendapat Albó *et al* (2015) yang mengemukakan bahwa Video dapat mendukung dalam proses pembelajaran untuk mendorong kegiatan belajar yang lebih otonom, fleksibel dan signifikan.

Aspek kelayakan isi dan bahasa memperoleh nilai rata-rata 95,83% kategori sangat praktis, dalam artian bahwa pendidik sangat setuju dengan kegiatan yang disajikan dalam e-modul menuntun peserta didik untuk memahami materi, menggali informasi serta menganalisis dan memudahkan dalam pencapaian tujuan pembelajaran dan penggunaan bahasa mudah untuk dipahami peserta didik.

E-modul berbasis *Socio Scientific Issue* menjadi salah satu bentuk bahan ajar digital atau non cetak yang telah disusun secara sistematis sehingga dapat digunakan untuk keperluan belajar mandiri, memudahkan peserta didik untuk belajar mandiri dan memecahkan masalah dengan caranya sendiri. E-modul dapat diimplementasikan sebagai sumber belajar mandiri yang membantu peserta didik meningkatkan pemahaman secara kognitif dengan tidak bergantung pada satu-satunya sumber informasi. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Arikunto (2010) kepraktisan dapat juga diartikan dalam evaluasi pendidikan merupakan kemudahan-kemudahan yang ada pada instrumen evaluasi baik dalam mempersiapkan, menggunakan, menginterpretasi, memperoleh hasil, maupun kemudahan dalam menyimpannya.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. E-Modul berbasis *Socio Scientific Issue* yang dikembangkan diintegrasikan dengan *software flip PDF corporate edition*, dapat diakses melalui link <https://online.flipbuilder.com/cdtp/xqra/>.
2. E-modul berbasis *Socio Scientific Issue* layak digunakan terlihat dari hasil penilaian validator berada pada kategori valid.
3. Kepraktisan e-modul berbasis *Socio Scientific Issue* dilihat dari respon pendidik dan peserta didik berada pada kategori sangat praktis.

SARAN

Berdasarkan penelitian dan pengembangan yang dilakukan oleh peneliti, maka diajukan saran-saran sebagai berikut:

1. E-modul yang dikembangkan dapat membantu Direktorat Sekolah Menengah Atas Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan dalam menyediakan bahan ajar bagi peserta didik.

2. Sebaiknya dilakukan uji coba dengan skala yang lebih luas lagi agar hasil yang diperoleh lebih empiris.
3. Sebaiknya dilakukan tes hasil belajar untuk menilai tingkat keefektifan e-modul berbasis *Socio Scientific Issue*.

DAFTAR PUSTAKA

- 1) Albó, L., Hernández-Leo, D., Barceló, L., & Sanabria, L. (2015) *Video-based learning in higher education: The flipped or the hands-on classroom? EDEN Annual Conference*, Barcelona, Spain.
- 2) Arikunto. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- 3) Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Direktorat Pembinaan SMA
- 4) Daryanto. 2013. *Menyusun Modul Bahan Ajar Untuk Persiapan Guru Dalam Mengajar*. Yogyakarta: Gava Media.
- 5) Dwiningsih, K., Sukarmin, M., & Rahma, P. T. (2018). *Pengembangan Media Pembelajaran Kimia Menggunakan Media Laboratorium Virtual Berdasarkan Paradigma Pembelajaran di Era Global*. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 6(2), 156-176.
- 6) Fidiastuti, H. R. & Rozana, K. M. 2016. *Developing modul of microbiology subject through biodegradation by using the potencial of indigen bacteria*. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 2(2), 125-132
- 7) Ibrahim. Muslimin. 2015. *Peran Pembelajaran Biologi Dalam Menyiapkan Generasi Cerdas Abad 21*. Prosiding Seminar Nasional I Biologi, Sains, Lingkungan, dan Pembelajaran, Pendidikan Biologi FKIP Universitas Mulawarman, Samarinda, 22 Agustus 2015 hal 20-19.
- 8) Jusniar, J., Side, S., & Anwar, M. 2014. *Pengembangan Perangkat Assesment Berbasis Keterampilan Generik Sains (Kgs) Pada Mata Kuliah Praktikum Kimia Fisik II*. *Jurnal Penelitian Pendidikan Kimia: Kajian Hasil Penelitian Pendidikan Kimia*, 1(1), 35-42.
- 9) Nuangchalem P. 2009. *Inquiry Based Learning In China: Lesson Learned For School Science Practices*. *Asian Sosial Sciences*. Vol 10, No. 13, 64-71.
- 10) Nurrita, T., 2018. Pengembangan media pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *MISYKAT: Jurnal Ilmu-ilmu Al-Quran, Hadist, Syari'ah dan Tarbiyah*, 3(1), pp.171-210.
- 11) Nurohman, S., & Wibowo, W. S. (2013). Model Integrated Science Berbasis Socio Scientific Issues Untuk Mengembangkan Thinking Skills Dalam Mewujudkan 21st Century Skills. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 1(2), 158-164.
- 12) OECD, 2019. PISA 2018 . *Assesment Framework: Key Competentics ini reading mathematics and sains*. USA : OECD-PISA
- 13) Putria, H., Maula, L. H., & Uswatun, D. A. 2020. *Analisis proses pembelajaran dalam jaringan (daring) masa pandemi covid-19 pada guru sekolah dasar*. *Jurnal Basicedu*, 4(4), 861-870.
- 14) Rohmawati, E., Widodo, W., & Agustini, R. 2018. *Membangun kemampuan literasi sains siswa melalui pembelajaran berkonteks socio-scientific issues berbantuan media weblog*. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 3(1), 8-14.
- 15) Sholeh, M. I. 2018. *Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Dasar Terintegrasi Socio-Scientific Issue (SSI) Dan Keislaman*. *Orbital: Jurnal Pendidikan Kimia*, 2(2), 37-57.
- 16) Suparwoto. 2004. *Kemampuan Dasar Mengajar*. Yogyakarta: FIP Universitas Negeri Yogyakarta.
- 17) Tompkins, G. E. 2010. *Literacy for the 21st Century – A Balanced Approach Fifth Edition*. Pearson Allyn Bacon Prentice Hall.
- 18) Trianto Ibnu Badar. Al-Tabany. 2014. *Mendesain Model Pembelajaran*

- Inovatif, Progresif, dan Kontekstual.*
Jakarta: Prenadamedia Group
- 19) Winatha, Komang Redy. 2018. *Pengembangan E-modul Interaktif Berbasis Proyek Mata Pelajaran Simulasi Digital.* Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan 15 (2).
 - 20) Zeidler, D. L., 2014. *Socioscientific Issues as A Curriculum Emphasis: Theory, Research and Practice.* Dalam Handbook of Research on Science Education Volume II. Editor N. G. Lederman dan S. K. Abell. New York: Routledge.
 - 21) Zo'bi, A. S. (2014). *The Effect of Using Socio-Scientific Issues Approach in Teaching Environmental Issues on Improving the Students' Ability of Making Appropriate Decisions towards These Issues.* *International Education Studies*, 7(8), 113-123.