

## PENGEMBANGAN E-MODUL TERINTEGRASI *SOCIO SCIENTIFIC ISSUE* (SSI) PADA MATERI KESETIMBANGAN KIMIA

### DEVELOPMENT OF AN INTEGRATED *SOCIO SCIENTIFIC ISSUE* (SSI) E-MODULE ON CHEMICAL EQUILIBRIUM

Resmareta<sup>1</sup>, Febrian Solikhin<sup>2\*</sup>, Rina Elvia<sup>3</sup>

<sup>1 2 3</sup>Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Bengkulu

\*Email: [febrian.solikhin@unib.ac.id](mailto:febrian.solikhin@unib.ac.id)

#### Abstrak

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan e-modul kimia terintegrasi *Socio Scientific Issue* (SSI) pada materi kesetimbangan kimia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan e-modul, respons peserta didik terhadap e-modul, menganalisis hasil penerapan terhadap proses pembelajaran terbatas dengan pendekatan SSI dan respons guru. Pengembangan ini menggunakan model pengembangan 4-D (*define, design, develop, dan disseminate*), namun tahap diseminasi dilakukan secara terbatas. Penelitian ini dilakukan di SMAN 4 Kota Bengkulu dengan subjek yaitu 15 orang peserta didik kelas XI MIPA 1 untuk uji coba skala kecil dan 34 peserta didik kelas XI MIPA 5 untuk uji coba skala besar. Instrumen pada penelitian ini yaitu lembar wawancara, lembar validasi ahli materi dan media, angket respon peserta didik dan angket respons guru. Dari hasil penelitian ini diperoleh (1) tingkat kelayakan e-modul memiliki kategori sangat baik pada aspek materi dan aspek media; (2) hasil uji respons peserta didik terhadap e-modul terintegrasi SSI berada pada kategori sangat baik; (3) hasil penerapan pada proses pembelajaran secara terbatas dengan pendekatan SSI yang mengaitkan isu-isu sosial didapatkan sebagian besar siswa mendapatkan nilai  $\geq 80$ ; (4) respons guru terhadap e-modul mendapatkan kategori sangat layak. Hal ini

berarti e-modul yang terintegrasi SSI yang dikaji menggunakan sintak *discovery learning* dan mengandung isu sosial di dalamnya dapat digunakan dalam proses pembelajaran materi kesetimbangan kimia.

**Kata kunci:** E-modul, *Socio Scientific Issue*, Kesetimbangan Kimia

#### Abstract

This research is a study and development of a *Socio-Scientific Issues* (SSI) integrated chemistry e-module on chemical equilibrium material. The purpose of this study is to determine the feasibility level of the e-module, gather student responses to it, analyse the results of its application in limited learning processes using the SSI approach, and collect teacher responses. This development uses the 4-D development model (*define, design, develop, and disseminate*), but the dissemination stage is carried out on a limited basis. This research was conducted at SMAN 4 Bengkulu City, with the subjects being 15 students from class XI MIPA 1 for small-scale testing and 34 students from class XI MIPA 5 for large-scale testing. This study utilised interview sheets, material and media expert validation sheets, student response questionnaires, and teacher response questionnaires as its instruments. From the results of this study, it was found that (1) the e-module's feasibility level was in the very good category for both content and media aspects; (2) the results of student response tests to the SSI-integrated e-module were in the very good category; (3) the application in limited learning processes using the SSI approach, which links social issues, showed that most students achieved a score of  $\geq 80$ ; (4) teacher responses to the e-module were in the very good category. This result means that the SSI-integrated e-module studied using the *discovery learning* syntax contains social issues that can be used in the learning process for chemical equilibrium content. **Keywords:** E-module, *Socio Scientific Issue*, *Chemical Equilibrium*

#### PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi adalah sesuatu yang tidak bisa kita hindari dalam kehidupan ini, karena kemajuan teknologi akan berjalan sesuai dengan kemajuan ilmu pengetahuan. Inovasi yang diciptakan menggunakan teknologi memberikan manfaat positif bagi kehidupan manusia (Jamun, 2018). Seiring dengan kemajuan teknologi dibutuhkan juga sumber daya manusia yang memiliki

kemampuan untuk memahami fakta-fakta ilmiah yang berhubungan sains dan teknologi. Munculnya teknologi baru, mengharuskan masyarakat memiliki pemahaman tentang implikasi dari pengetahuan tersebut terhadap individu, komunitas, dan masyarakat global di lingkungan sekitar.

Salah satu keterampilan abad ke-21 adalah *critical thinking skills* (Arif & Bahri,

2022). Perwujudan untuk menciptakan *critical thinking skills* tersebut dapat dilakukan melalui literasi sains. Literasi sains merupakan suatu kemampuan untuk memahami sains, mengkomunikasikan sains (lisan atau tulisan), serta kemampuan dalam memecahkan masalah dengan memiliki sikap dan kepekaan yang tinggi terhadap diri dan lingkungan untuk mengambil keputusan berdasarkan pertimbangan-pertimbangan sains (Yulita & Amelia, 2020). Maka dari itu, kemampuan literasi sains sangat penting dikembangkan dalam bidang pendidikan untuk memberikan kesiapan kepada peserta didik dalam menghadapi masalah lingkungan hidup, kemajuan teknologi informasi, dan dapat meningkatkan kualitas pendidikan Indonesia, namun kemampuan literasi sains di Indonesia masih rendah. Hal ini terungkap pada hasil PISA (*Programme for International Student Assessment*) Indonesia yang menunjukkan pada tahun 2018, Indonesia menempati posisi 10 terbawah dari 79 negara yang berpartisipasi (OECD, 2019). Oleh karena itu, perlu untuk mengkaji kembali pelaksanaan PISA sebagai pendekatan pembelajaran untuk meningkatkan kompetensi literasi di Indonesia.

Konteks yang dapat diintegrasikan dalam literasi sains salah satunya adalah *Socio Scientific Issue* (SSI). Pembelajaran sains berbasis SSI dinyatakan sebagai strategi yang kuat untuk mendorong minat peserta didik dalam belajar sains dan pengembangan literasi sains. Hal ini dibuktikan dari hasil meta analisis oleh Çalik & Wiyarsi (2025) bahwa intervensi SSI terhadap literasi sains memiliki efek yang besar. Oleh karena itu, SSI penting untuk menyediakan situasi belajar yang bermakna bagi peserta didik agar dapat mengaplikasikan pengetahuan pada suasana sosial di dalam kelas (Sadler, 2004).

Salah satu pembelajaran yang relevan dan dapat diintegrasikan konteks SSI ini mata pelajaran kimia. Materi dalam kimia dapat dihubungkan dengan kehidupan sehari-hari menggunakan SSI ini. Berdasarkan angket kebutuhan yang

disebarkan pada peserta didik di kelas XII MIPA di SMAN 4 Kota Bengkulu sebanyak 78,79% peserta didik memilih materi kesetimbangan kimia sebagai pokok bahasan yang sulit dipahami. Hal ini disebabkan pada proses pembelajaran berlangsung, tidak dihubungkannya antara materi dengan contoh yang berada di lingkungan sekitar peserta didik.

Selain itu, observasi proses pembelajaran menghasilkan bahwa pembelajaran tersebut menggunakan metode ceramah dengan *teacher centered*, yang artinya peserta didik kurang dilibatkan pada saat proses belajar mengajar dan bahan ajar yang digunakan yaitu berupa buku cetak saja. Bahan ajar yang digunakan hanya terfokus pada suatu konsep dan sekumpulan rumus saja, sehingga sulit bagi peserta didik untuk menghubungkannya dengan kejadian atau di kehidupan sehari-hari. Hal ini didukung dengan data yang diperoleh dari angket kebutuhan, sebanyak 89,39% peserta didik yang mengalami kesulitan dalam memahami materi kimia saat proses pembelajaran berlangsung dan sebanyak 69,30% peserta didik menyatakan tidak pernah mendapatkan materi pembelajaran yang memasukkan isu sosial di dalamnya.

Upaya untuk mengatasi permasalahan dari proses pembelajaran agar menjadi pengalaman belajar yang bermakna dibutuhkan inovasi dalam penggunaan model pembelajaran dan pemberian bahan ajar kepada peserta didik. Penggunaan model pembelajaran dapat menggunakan model *discovery learning*. Model *discovery learning* menuntut peserta didik untuk lebih aktif dalam menemukan konsep dan materi (Anisa et al., 2017). Pemberian bahan ajar kepada peserta didik dapat memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi yaitu berupa modul.

Berdasarkan uraian di atas maka peneliti tertarik melakukan penelitian yang berjudul “Pengembangan E-Modul Terintegrasi SSI Pada Materi Kesetimbangan Kimia”. Pengembangan modul pada materi ini pernah dilakukan oleh Silaban et al. (2022), namun modul tersebut

tidak mengintegrasikan SSI, sehingga pengembangan modul terintegrasi SSI ini dapat mengisi gap dalam penelitian sejenis

Dalam penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kelayakan e-modul, respons peserta didik, hasil penerapan terhadap proses pembelajaran terbatas dan menganalisis respons guru terhadap e-modul terintegrasi SSI pada materi kesetimbangan kimia

### METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian *Research and Development* (R&D), dengan tujuannya yaitu mengembangkan suatu produk. Metode ini adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan dan memvalidasi suatu produk dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2017). Adapun model pengembangan modul ini menggunakan model 4D yaitu *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan), *Develop* (Pengembangan), dan *Disseminate* (Penyebaran). Penelitian ini memiliki keterbatasan dalam tahap diseminasi dengan melakukan pembelajaran secara terbatas.

#### Populasi dan Sampel Penelitian

Tahap validasi melibatkan 2 ahli yang berasal dari dosen dan guru. Keterbatasan ini dilakukan karena adanya keterbatasan waktu penelitian yang dilakukan, namun kedua ahli ini merupakan dosen dan guru kimia yang sering melakukan penelitian terhadap pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi.

Populasi penelitian ini adalah kelas XI MIPA SMAN 4 Kota Bengkulu. Sampel penelitian ini kelas XI MIPA 1 sebagai kelompok kecil sebanyak 15 orang dan XI MIPA 5 sebagai kelompok besar sebanyak 34 orang. Kelompok kecil membaca e-modul yang dikembangkan secara mandiri, sedangkan kelompok besar terlibat dalam proses pembelajaran terbatas sebanyak 3 jam Pelajaran (@ 45 menit). Pembelajaran terbatas ini bertujuan untuk memperoleh kemampuan berpikir peserta didik yang diperoleh dari jawaban pertanyaan yang berasal dari e-modul.

Adapun pengambilan sampel dilakukan menggunakan teknik *cluster random* dengan menggunakan uji normalitas dan homogenitas pada seluruh kelas XI MIPA di SMA 4 Kota Bengkulu.

### Instrumen dan Teknik Analisis Data

#### a. Data Kualitatif

Data kualitatif merupakan proses analisis data yang terdiri dari saran atau masukan yang terdapat pada instrumen, seperti lembar validasi media dan materi, angket respons peserta didik dan angket respons guru

#### b. Data Kuantitatif

##### 1) Analisis uji normalitas dan homogenitas

Analisis ini bertujuan untuk melihat apakah data yang didapatkan berdistribusi dengan normal atau tidak. Uji normalitas dan homogenitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah Kolmogorov-Smirnov dan uji Levene.

##### 2) Analisis lembar validasi ahli media dan materi

Instrumen yang digunakan untuk data ini adalah lembar validasi materi (aspek desain pembelajaran, SSI, dan kebahasaan) dan media (aspek tampilan dan penggunaan). Skala penilaian yang digunakan pada analisis ini yaitu skala *likert* seperti pada Tabel 1.

**Tabel 1. Skala Likert**

Skala	Skor
Sangat Setuju	5
Setuju	4
Ragu-ragu	3
Tidak Setuju	2
Sangat Tidak Setuju	1

Nilai validitas produk dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$V = \frac{\sum Vn}{nD \times nV}$$

Keterangan :

V = Nilai validasi

= Total skor validator

$\sum Vn$

nP = Jumlah pertanyaan  
 nV = Jumlah validator

Hasil perhitungan nantinya dikategorikan seperti pada Tabel 2.

**Tabel 2. Kategori Kelayakan Produk**

Nilai	Kategori
$x \leq 2$	Tidak Baik
$2 < x \leq 2,67$	Kurang Baik
$2,67 < x \leq 3,33$	Cukup Baik
$3,33 < x \leq 4$	Baik
$4 < x \leq 5$	Sangat Baik

3) Analisis respons kelompok kecil  
 Analisis respons kelompok kecil bertujuan untuk mengetahui respons peserta didik terhadap e-modul yang dikembangkan berdasarkan aspek kemudahan pemahaman, penyajian media dan kebermanfaatannya. Aspek tersebut dituangkan dalam lembar respons peserta didik dengan skala *likert*. Analisis respons dihitung dengan menggunakan rumus :

$$R = \frac{\sum Rn}{nP \times nV}$$

Hasil perhitungan nantinya akan dikategorikan seperti Tabel 2.

4) Analisis nilai dan respons peserta didik kelompok besar

Analisis nilai dan respons peserta didik dilakukan bertujuan untuk mengetahui hasil penerapan terhadap proses pembelajaran secara terbatas dengan pendekatan SSI. Hasil jawaban peserta didik dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$N = \frac{SP}{SM} \times 100$$

Keterangan :

N = Nilai peserta didik  
 SP = Skor Perolehan  
 SM = Skor Maksimum

Hasil perhitungan nantinya dikategorisasikan ke dalam klasifikasi penilaian hasil tes

**Tabel 3. Kategori Nilai**

Nilai	Kategori
85-100	Sangat Baik
70-84	Baik
56-69	Cukup Baik
40-55	Kurang Baik
<39	Sangat Tidak Baik

Setelah dilaksanakannya proses pembelajaran dengan pendekatan SSI. Peserta didik diminta untuk mengisi angket respons terhadap proses pembelajaran yang telah dilaksanakan. Hasil respons peserta didik dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\% = \frac{\text{Jumlah Jawaban Ya/Tidak}}{\text{Jumlah Total Keseluruhan}} \times 100\%$$

Hasil persentase yang didapatkan di konversikan dalam skala penilaian.

**Tabel 4. Kategori Respons**

Nilai	Kategori
81%-100%	Sangat Baik
61%-80%	Baik
41%-60%	Cukup Baik
21%-40%	Kurang Baik
0%-20%	Sangat Tidak Baik

5) Analisis respons guru  
 Analisis respons guru dilakukan dengan menggunakan lembar respons guru dengan menggunakan skala *likert* 1-5 seperti pada Tabel 1. Dan kemudian dihitung menggunakan rumus respons dan dikategorisasikan seperti pada Tabel 2.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pengembangan e-modul terintegrasi SSI telah dilakukan berdasarkan hasil pada tahap pendefinisian. E-modul ini bertujuan untuk melatih dan mengembangkan literasi sains peserta didik pada materi kesetimbangan kimia. Hasil yang didapatkan dalam pengembangan ini adalah hasil validasi ahli, hasil uji respons skala kecil dan besar oleh peserta didik, dan hasil uji

respons guru sebagai tahap penyebarluasan. Hasil pengujian e-modul ini dijelaskan sebagai berikut.

**Hasil Validasi Ahli Media dan Materi**

**a. Ahli Media**

Validasi media bertujuan untuk memeriksa kelayakan produk pada aspek media yang dilakukan oleh ahli media. Validasi media dilakukan oleh satu orang dosen dari Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Bengkulu dan satu orang dari guru SMAN 4 Kota Bengkulu. Data hasil validasi ahli media disajikan pada Tabel 5.

**Tabel 5. Hasil Validasi Ahli Media**

Aspek Penilaian	Skor			Rata-rata	Kategori
	1	2	3		
Tampilan	,7	,7	,7	4	Sangat Baik
Penggunaan		,2	,6	4	Sangat Baik
<b>Rata-rata skor</b>			,6	4	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 5, dapat diketahui bahwa skor rata-rata kelayakan e-modul mendapat skor rata-rata dengan kategori sangat layak. Pada aspek tampilan, skor validasi pada aspek isi memiliki skor 4,7 dengan kategori sangat layak. E-modul yang baik ialah e-modul yang menggunakan jenis dan ukuran huruf yang mudah dibaca tampilan *cover* yang menarik, serta gambar dan video yang disajikan dapat diamati dengan jelas sehingga mudah dipahami oleh peserta didik (Zhafirah et al., 2020).

Pada aspek kegunaan, Skor validasi pada aspek kegunaan memiliki skor 4,6 dengan kategori sangat layak. Hasil skor yang tinggi pada aspek kegunaan menunjukkan bahwa penggunaan e-modul pada proses pembelajaran di dalam kelas efektif dan efisien digunakan. Hal ini dikarenakan e-modul terintegrasi SSI bermanfaat bagi peserta didik, tidak sulit dioperasikan karena terdapat petunjuk penggunaan serta navigasi yang sesuai. Besar aplikasi hanya sekitar 5,4 MB sehingga tidak memakan terlalu banyak ruang penyimpanan dan tidak menampilkan

fitur kurang penting yang dapat memecah fokus peserta didik dalam menggunakannya E-modul efektif dan efisien diterapkan di dalam kelas dengan didukung ilustrasi desain yang digunakan dan navigasi e-modul atau menu paket pada modul menggunakan bahasa yang sederhana sehingga memberikan ilustrasi yang terkandung di halaman (Qotimah & Mulyadi, 2021). Meskipun pada penilaian desain sudah baik, namun masih terdapat kekurangan yaitu pada *cover* tidak menggunakan foto asli dari peneliti.

**b. Ahli Materi**

Validasi materi bertujuan untuk memeriksa kelayakan konten pada produk yang dikembangkan oleh peneliti pada ahli materi. Validasi materi dilakukan oleh satu orang dosen ahli dari Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Bengkulu dan satu orang guru kimia SMAN 4 Kota Bengkulu. Data hasil validasi ahli media disajikan pada Tabel 6.

**Tabel 7. Data Hasil Validasi Ahli Materi**

Aspek Penilaian	Skor			Rata-rata	Kategori
	1	2	3		
Desain Pembelajaran	,5	,7		4	Sangat Baik
SSI		,7	,8	4	Sangat Baik
Kebahasaan		,5		4	Sangat Baik
<b>Rata-rata skor</b>			,7	4	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 6 dapat diketahui bahwa skor rata-rata kelayakan e-modul mendapat skor rata-rata dengan kategori sangat layak. Pada aspek desain pembelajaran memiliki skor 4,7 dengan kategori sangat layak. Hasil skor yang tinggi pada aspek desain pembelajaran menunjukkan bahwa isi dari e-modul sesuai dengan Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) yang akan dicapai. Materi yang disajikan dalam e-modul akurat dengan konsep dan definisi yang disajikan

tidak menimbulkan banyak tafsir dan sesuai dengan konsep yang berlaku dalam kimia. Materi pembelajaran jika disajikan secara akurat dan dibuat secara terstruktur maka dapat mempermudah peserta didik dalam memahami materi pembelajaran, serta dapat menjadi sumber belajar yang baik bagi guru maupun peserta didik (Rihanah & Irma, 2022).

Pada aspek SSI memiliki skor 4,8 dengan kategori sangat layak. Fenomena atau isu yang disajikan pada e-modul merupakan suatu kontroversi yang menimbulkan perbedaan pendapat dengan tipe umum yang diketahui oleh peserta didik. Fenomena atau isu yang diambil pada e-modul ini yaitu tentang lapisan ozon dan kolam renang sehingga dapat memicu rasa ingin tau peserta didik terhadap kebenaran dari suatu isu tersebut. Salah satu aspek SSI adalah mengorientasikan isu yang kontroversi (Wulandari, 2022).

Pada aspek kebahasaan memiliki skor 4,5 dengan kategori sangat layak. pemilihan kalimat dan bahasa yang digunakan sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI). Kriteria kebahasaan yang baik meliputi ketepatan, keruntutan bahasa serta penggunaan istilah dan simbol yang sesuai dan benar agar pesan yang disampaikan dapat dipahami dengan baik oleh peserta didik dan tidak menimbulkan penafsiran yang salah (Dwiningsih et al., 2018).

Rata-rata skor yang diperoleh validator secara keseluruhan termasuk ke dalam kategori sangat layak. Hal ini menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan Namun, masih terdapat beberapa saran dan masukan yang dijadikan sebagai acuan untuk revisi produk tahap I.

### **Respons Kelompok Kecil**

Uji coba kelompok kecil ini dilakukan secara terbatas terhadap 15 orang peserta didik kelas XI MIPA 1 SMAN 4 Kota Bengkulu. Pemilihan 15 orang peserta didik ini berdasarkan hasil analisis nilai hasil

belajar sebelumnya yaitu untuk rentang nilai dibawah KKM atau <80, nilai KKM atau = 80 dan diatas KKM atau > 80. Adapun Hasil uji respons peserta didik disajikan pada Tabel 7

**Tabel 7. Data Uji Respons Kelompok kecil**

<b>Aspek</b>	<b>Skor</b>	<b>Kategori</b>
Kemudahan Pemahaman	4,6	Sangat baik
Penyajian Media	4,7	Sangat baik
Kebermanfaatan	4,7	Sangat baik
<b>Rata-rata skor</b>	<b>4,6</b>	<b>Sangat baik</b>

Berdasarkan Tabel 7 dapat diketahui bahwa skor rata-rata respons peserta didik terhadap e-modul mendapat skor rata-rata dengan kategori sangat baik. Pada aspek kemudahan pemahaman mendapatkan skor 4,6 dengan kategori sangat baik. Materi pembelajaran yang dikemas di dalam modul mudah dipahami, tidak membingungkan, menambah wawasan dan pengetahuan serta menumbuhkan motivasi belajar secara mandiri.

Pada aspek media, mendapatkan skor 4,7 dengan kategori sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa menurut peserta didik e-modul terintegrasi SSI ini memiliki jenis dan ukuran font yang mudah dibaca dan didukung dengan gambar dan ilustrasi yang disajikan di dalam e-modul.

Pada aspek kebermanfaatan mendapatkan skor 4,7 dengan kategori sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa menurut peserta didik, e-modul yang dikembangkan bermanfaat bagi peserta didik, yakni dapat digunakan secara mandiri, dapat membuat peserta didik tertarik dalam belajar dan membuat peserta didik terlibat aktif dalam proses pembelajaran.

Secara keseluruhan, hasil respons peserta didik terhadap e-modul terintegrasi SSI yang dikembangkan adalah sangat baik. Namun, dalam tahapan uji respons ini

didapatkan beberapa saran dan masukan dari peserta didik yaitu untuk menambahkan *background* pada materi sehingga perlu dilakukan sedikit revisi pada tahap II.

**Respons Kelompok Besar**

Uji coba kelompok besar dilakukan di kelas XI MIPA 5 SMAN 4 Kota Bengkulu dengan jumlah peserta didik sebanyak 34 orang yang terbagi menjadi 17 kelompok.. Hasil jawaban peserta didik disajikan pada Tabel 8.

**Tabel 8. Nilai Hasil Jawaban**

Nilai	Jumlah Kelompok	Kategori
85-100	14	Sangat Baik
70-84	2	Baik
56-69	1	Cukup
40-55	-	Kurang
<39	-	Sangat Kurang

Berdasarkan Tabel 8 dapat diamati bahwa sebanyak 14 kelompok memiliki nilai dengan kategori sangat baik. Hal ini membuktikan bahwa proses pembelajaran terintegrasi SSI dapat membantu peserta didik dalam memahami materi kesetimbangan kimia. Proses pembelajaran terintegrasi SSI dapat membantu meningkatkan pemahaman konsep peserta didik. Adapun tahapan proses pembelajaran terintegrasi dengan SSI sebagai berikut :

**Stimulation**

Pada tahapan ini, peneliti menyajikan suatu isu sebagai bahan stimulus peserta didik. PSSI mencakup : (1) menggunakan pengalaman yang relevan secara pribadi, kontroversial, dan tidak terstruktur, (2) masalah yang membutuhkan ilmiah yang berbasis bukti untuk menginformasikan tentang topik tersebut (Zeidler et al., 2019). Hal ini sesuai dengan isu yang disajikan pada e-modul. Isu yang disajikan pada e-

modul yaitu tentang lapisan ozon dan mata memerah akibat berenang

**Problem Statement**

Pada tahapan ini, peneliti memberi suatu reaksi terhadap isu lapisan ozon agar dapat menstimulus peserta didik terhadap balik atau tidaknya lapisan ozon seperti semula. SSI bersifat terbuka sehingga memungkinkan peserta didik berpikir kritis mengenai isu-isu tersebut bersama dengan orang lain yang memiliki pandangan yang berbeda, sehingga SSI sangat menarik digunakan sebagai topik untuk kegiatan berdiskusi.

**Data Collection**

Terdapat kegiatan “Mari Berpikir” dan “Mengonfirmasi” yang diberikan peneliti kepada peserta didik yaitu berupa pertanyaan tentang lapisan ozon yang dikaitkan dengan materi kesetimbangan kimia. Pada contoh soal yang disajikan merupakan contoh soal kontroversi, sehingga menimbulkan perbedaan pendapat antar peserta didik. Dengan memasukkan SSI dalam pembelajaran sains menciptakan kesempatan bagi peserta didik untuk menganalisis sudut pandang orang lain, menekankan penalaran berpikir kritis, pengambilan keputusan, berdebat, dan berdiskusi (Karisan & Zeidler, 2016). Pendekatan pembelajaran yang mengkaji fakta, fenomena atau peristiwa berdasarkan isu-isu sosial yang berkaitan di masyarakat bertujuan untuk menstimulasi perkembangan intelektual, modal dan etika serta kesadaran hubungan antara sosial dan sains.

**Data Processing**

Pada tahap ini, peserta didik diarahkan untuk menganalisis hasil bacaan dan pengamatan dengan cara menjawab soal-soal yang disajikan peneliti pada e-modul. Pada tahap ini jawaban atau analisis yang dilakukan peserta didik terdapat yang sudah sesuai dengan harapan dan belum sesuai harapan. Berikut salah satu soal yang memiliki jawaban salah paling banyak pada soal pilihan ganda



**Gambar 1. Hasil Jawaban**

Gambar 1 merupakan salah satu jawaban yang salah pada peserta didik. Pada hasil jawaban peserta didik, terdapat 5 dari 17 kelompok yang menjawab salah pada soal diatas, hal ini mungkin terjadi karena kesalahpahaman peserta didik antara reaksi heterogen dan homogen. Namun, pada e-modul apabila jawaban peserta didik salah maka akan mendapatkan *feedback* berupa jawaban yang benar dari soal tersebut, sehingga peserta didik dapat memahami kembali mengenai soal yang salah. Hal ini dibuktikan dengan jawaban essay mengenai reaksi homogen dan heterogen sudah benar untuk setiap kelompok.

Pada tahap ini juga terdapat kegiatan “Mari Berdiskusi” yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir peserta didik setelah mempelajari materi kesetimbangan kimia terintegrasi dengan SSI. Pendekatan SSI bertujuan untuk mempersiapkan peserta didik untuk terlibat dalam berdiskusi. Melalui SSI siswa dapat melatih kemampuan argumentasi dan penalaran mereka dalam berbagai sudut pandang (Genisa et al., 2020).

**Verification**

Pada tahap ini, peneliti menyajikan kolom untuk diisi oleh peserta didik. Peserta didik diberikan kesempatan untuk menjawab rumusan masalah berdasarkan hasil analisis pada kolom verifikasi, kemudian membandingkan jawaban sementara yang telah ditulis dengan jawaban dari hasil analisis.

**Generalization**

Pada tahapan ini, peneliti menginstruksikan peserta didik untuk menuliskan kesimpulan pada kolom kesimpulan yang telah disediakan peneliti pada e-modul. Tahap ini, kesimpulan yang dituliskan peserta didik sudah sesuai dengan kesimpulan yang diharapkan. Peserta didik dapat menyimpulkan materi pembelajaran

yang sedang dipelajari. Semua kesimpulan juga sudah berkaitan dengan data-data yang telah dikumpulkan, dan sesuai dengan hasil analisis.

Berdasarkan penerapan proses pembelajaran terintegrasi dengan SSI didapatkan sebanyak 82,35% peserta didik mendapatkan nilai 80 dan sebanyak

17,64% peserta didik mendapatkan nilai

80. Hal ini membuktikan bahwa pendekatan SSI dalam proses pembelajaran sudah terlaksana dengan baik. Hasil jawaban peserta didik juga didukung dengan respons peserta didik terhadap proses pembelajaran terintegrasi SSI melalui penyebaran angket respons setelah terlaksananya proses pembelajaran.

**Respons Peserta Didik terhadap Pembelajaran**

Adapun hasil respons peserta didik terhadap proses pembelajaran terintegrasi SSI disajikan pada Tabel 9.

**Tabel 9. Data Uji Respons Kelompok kecil**

Aspek	Persentase (%)	
	Ya	Tidak
Konsep SSI	9 3,27%	5 ,46%
Analitis	9 1,17%	8 ,82%
<b>Rata-rata</b>	9 2,22%	7 ,4%

**Respons Guru**

Pada tahapan uji respons guru dilakukan pada 3 guru kimia SMA yang berbeda di Kota Bengkulu yang terdiri dari guru kimia SMAN 2 Kota Bengkulu, SMAN 4 Kota Bengkulu dan SMAN 10 Kota Bengkulu. Hasil uji respons guru disajikan pada Tabel 10.

**Tabel 10. Uji Respons Guru**

Aspek Penilaian	Skor					Kategori
	1	2	3	4	5	

rata					
Aspek Kemudahan Pemahaman	.7	.7	.8	.8	Sangat Baik
Aspek Penyajian Media	.5	.7	.7	.6	Sangat Baik
Aspek SSI	.7	.7	.8	.8	Sangat Baik
Aspek Kebermanfaatan	.2	.8	.8	.6	Sangat Baik
<b>Rata-rata skor</b>					.7 Sangat Baik

Pada aspek kemudahan memiliki skor 4,8 dengan kategori sangat baik. Soal yang disajikan pada e-modul dapat membantu peserta didik dalam melatih berpikir pada materi kesetimbangan kimia dan penyajian materi pada e-modul disajikan secara sistematis. Materi pelajaran yang dikemas secara komunikatif dan sistematis dapat membantu peserta didik dalam memahami materi pembelajaran (Warmadewi et al., 2021).

Pada aspek penyajian media memiliki skor 4,6 dengan kategori sangat baik. E-modul memiliki jenis ukuran font yang digunakan mudah dibaca, petunjuk penggunaan juga membantu guru dan peserta didik dalam menggunakan e-modul. Namun terdapat beberapa saran dan komentar dari guru yaitu terkait ada kesalahan penulisan. Komentar dan saran ini akan dijadikan sebagai revisi tahap akhir.

Pada konsep SSI memiliki skor 4,8 dengan kategori sangat baik. Isu yang digunakan yaitu isu yang merepresentasikan persoalan sosial yang penting dan secara konseptual berhubungan dengan sains dalam konteks atau dimensi sosial. Isu yang digunakan berdasarkan pertimbangan aspek kontekstualitas yang berkaitan dengan pembelajaran lingkungan. Aspek kontekstualitas sangat diperlukan mengingat lingkup persoalan lingkungan sangat berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, yang tidak sekadar melibatkan pengetahuan tetapi juga memerlukan sikap dan keterampilan untuk menyikapi dan menyelesaikan masalah lingkungan. Dengan adanya pertimbangan aspek dalam pengambilan isu kontekstualitas, peserta didik dapat berhadapan dengan masalah nyata yang ada di lingkungannya untuk

mendukung pembentukan pengetahuan, nilai, sikap, serta keterampilan memecahkan masalah dan mengambil keputusan.

Pada aspek kebermanfaatan memiliki skor 4,6 dengan kategori sangat baik. E-modul dapat membantu peserta didik untuk belajar secara mandiri, penjelasan yang ada pada e-modul dapat menambah wawasan peserta didik dan dapat memotivasi peserta didik pada saat proses belajar mengajar mengajar

Secara umum e-modul terintegrasi SSI pada materi kesetimbangan kimia sudah melewati 3 kali tahap revisi dan 1 kali evaluasi dengan kategori sangat layak dan sangat baik. E-modul terintegrasi SSI ini dapat digunakan dalam pembelajaran, sehingga dapat melatih dan mengembangkan literasi sains pada peserta didik karena mengandung isu sosial yang dikaitkan dengan materi kesetimbangan kimia. Hasil ini dapat mendukung penelitian sebelumnya bahwa literasi sains peserta didik dapat ditingkatkan melalui integrasi SSI dalam pembelajaran (Purwasih et al., 2025; Rahayu, 2019). Hal ini dikarenakan, SSI menyediakan peluang situasi pembelajaran kontekstual yang dapat mengembangkan keterampilan argumentatif dan eksplorasi isu-isu sosial dan moral yang muncul, serta menekankan pengembangan penalaran moral sehingga 'anatomi moral' individu anak akan tumbuh dan berkembang dengan karakter yang baik. Hal ini sejalan dengan pencapaian ranah keempat pendidikan sains yaitu domain *feeling and valuing (attitudinal domain)* yang mencakup aspek-aspek karakter emosi dan nilai.

### SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. E-modul terintegrasi SSI pada materi kesetimbangan kimia yang telah dikembangkan memiliki tingkat kelayakan dengan skor rata-rata 4,6 untuk aspek media dan 4,7 untuk aspek materi dengan kategori sangat baik.

2. Respons peserta didik pada uji coba kelompok kecil terhadap e-modul terintegrasi SSI pada materi kesetimbangan kimia mendapatkan skor rata-rata 4,6 dengan kategori sangat baik.
3. Berdasarkan hasil penerapan terhadap proses pembelajaran dengan pendekatan SSI yang mengaitkan isu-isu sosial didapatkan sebanyak 82,35% jawaban peserta didik mendapatkan nilai  $\geq 80$ .

Hal ini membuktikan bahwa melalui e-modul terintegrasi SSI dapat membantu pemahaman peserta didik terhadap materi kesetimbangan kimia melalui isu-isu sosial yang disajikan.

4. Respons guru terhadap e-modul terintegrasi SSI pada materi kesetimbangan kimia yang telah dikembangkan mendapatkan skor 4,8 untuk aspek kemudahan pemahaman; skor 4,6 untuk aspek penyajian media; skor 4,8 untuk konsep SSI; 4,6 untuk aspek kebermanfaatan; dan memiliki respons guru rata-rata 4,7 dengan kategori sangat baik. Dengan adanya e-modul terintegrasi SSI, guru merasa terbantu dalam mengoptimalkan kualitas pembelajaran terutama pada materi kesetimbangan kimia.

Pengembangan e-modul terintegrasi SSI memberikan implikasi praktis dalam dunia pendidikan, khususnya bagi guru kimia yang membutuhkan alternatif bahan ajar yang lebih kontekstual dan relevan dengan kehidupan nyata peserta didik. Melalui e-modul ini, guru dapat mengaitkan konsep-konsep dalam kesetimbangan kimia dengan isu-isu sosial yang aktual, sehingga proses pembelajaran dapat berkualitas dan mendorong peserta didik untuk mengembangkan sikap kritis, peduli, dan reflektif terhadap permasalahan di sekitarnya.

Meski demikian, penelitian ini masih memiliki sejumlah keterbatasan, seperti lingkup uji coba yang relatif kecil sehingga hasilnya belum sepenuhnya mewakili

populasi peserta didik yang lebih luas, serta keterbatasan instrumen yang digunakan untuk mengukur literasi sains yang sebenarnya. Penelitian selanjutnya sangat direkomendasikan, baik dengan memperluas konteks pengujian di sekolah-sekolah dengan karakteristik yang beragam, maupun dengan mengembangkan instrumen evaluasi yang lebih komprehensif sehingga dapat mengukur berbagai aspek literasi sains.

Selain itu, perlu dilakukan kajian lebih lanjut untuk menguji secara langsung dampak penggunaan e-modul terintegrasi SSI terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik, sehingga kontribusi praktis maupun teoretis dari e-modul ini dapat memberikan dasar yang kuat bagi pengembangan inovasi dan kemampuan berpikir peserta didik.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anisa, E. N., Rudibyani, R. B., & Sofya, E. (2017). Pembelajaran Discovery Learning untuk Meningkatkan Motivasi Belajar dan Penguasaan Konsep Siswa. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Kimia*, 6(2), 283–295.
- Arif, A., & Bahri, A. (2022). Model Covid: Rancangan Model Pembelajaran Untuk Memberdayakan Keterampilan Berpikir Kritis dan Pemecahan Masalah. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi*.
- Çalik, M., & Wiyarsi, A. (2025). The effect of socio-scientific issues-based intervention studies on scientific literacy: a meta-analysis study. *International Journal of Science Education*, 47(3), 399–421. <https://doi.org/10.1080/09500693.2024.2325382>
- Dwiningsih, K., Sukarmin, Muchlis, & Rahma, P. T. (2018). Pengembangan media pembelajaran kimia menggunakan media laboratorium virtual berdasarkan paradigma pembelajaran di era global. *Kwangsan: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 6(2),

- 156–176.  
<https://doi.org/10.31800/jtp.kw.v6n2.p156--176>
- Genisa, M. U., Subali, B., Djukri, Agussalim, A., & Habibi, H. (2020). Socio-scientific issues implementation as science learning material. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 9(2), 311–317.
- Jamun, Y. M. (2018). Dampak Teknologi Terhadap Pendidikan. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan Missio*, 10(1), 48–52.  
<https://doi.org/10.36928/jpkm.v10i1.54>
- Karisan, D., & Zeidler, D. L. (2016). Contextualization of Nature of Science Within the Socioscientific Issues Framework: A Review of Research. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 139–152.  
<https://doi.org/10.18404/ijemst.270186>
- OECD. (2019). *PISA 2018 Result Combine Executive Summarise*. OECD.
- Purwasih, D., Wilujeng, I., Wiyarsi, A., & Zakwandi, R. (2025). The Socio-Scientific Issue Based on Local Potential in Integrated Learning Instruction to Improve Student Ecological Literacy. *Science & Education*.  
<https://doi.org/10.1007/s11191-025-00671-y>
- Qotimah, I., & Mulyadi, D. (2021). Kriteria Pengembangan E-Modul Interaktif dalam Pembelajaran Jarak Jauh Artikel info. *Indonesian Journal of Learning Education and Counseling*, 4(2), 125–131.
- Rahayu, S. (2019). Socio-scientific Issues (SSI) in Chemistry Education: Enhancing Both Students' Chemical Literacy & Transferable Skills. *Journal of Physics: Conference Series*, 1227(1), 0–8.  
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1227/1/012008>
- Rihanah, A., & Irma, C. N. (2022). Kelayakan Isi Dan Bahasa Pada Buku Teks Bahasa Indonesia Di Sma Negeri 1 Sirampog. *Hasta Wiyata*, 5(1), 32–42.  
<https://doi.org/10.21776/ub.hastawiyata.2022.005.01.03>
- Sadler, T. D. (2004). Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(5), 513–536.  
<https://doi.org/10.1002/tea.20009>
- Silaban, R., Elvia, R., & Solikhin, F. (2022). Pengembangan E-Modul Kimia Berorientasi Literasi Sains Pada Materi Kesetimbangan Kimia Di Sma Negeri 3 Bengkulu Tengah. *Alotrop*, 6(2), 180–189.  
<https://doi.org/10.33369/alo.v6i2.25515>
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta, CV.
- Warmadewi, A. A. I. M., Kardana, I. N., Raka, A. A. G., & Artana, N. L. G. M. A. D. (2021). Pembelajaran bahasa inggris komunikatif berbasis budaya. *Jurnal Abdidias*, 2(4), 743–751.  
<https://doi.org/10.31004/abdidias.v2i4.354>
- Wulandari, A. (2022). Pengembangan Kemandirian Belajar Fisika Dengan Pendekatan Socio Scientific Issue. *Pengembangan Kemandirian Belajar*, 8(2), 191–199.
- Yulita, I., & Amelia, T. (2020). Pelatihan Mengembangkan Bahan Ajar Kimia Berbasis Literasi Sains

Mengintegrasikan Konteks  
Kemaritiman. *Jurnal Anugerah*, 2(2),  
51–65.  
<https://doi.org/10.31629/anugerah.v2i2.2685>

Zeidler, D. L., Herman, B. C., & Sadler, T. D. (2019). New directions in socioscientific issues research. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 1(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s43031-019-0008-7>

Zhafirah, T., Erna, M., & Rery, R. U. (2020). Development Of E-module Based On Problem Based Learning (PBL) In Hydrocarbon Material. *Al-Ishlah: Jurnal Pendidikan*, 12(2), 216–229.  
<https://doi.org/10.35445/alishlah.v12.i2.263>