



## Jurnal Riset dan Praktik Pendidikan Kimia

Laman Jurnal: <https://ejournal.upi.edu/index.php/JRPPK/index>



### Uji Kelayakan Modul Asam-Basa Berbasis Socioscientific Issues dan Berorientasi Literasi Sains

#### *Feasibility Test of the Acid-Base Modul Based on Socioscientific Issues and Oriented to Scientific Literacy*

Oleh:

Agita Nurul Agnia<sup>1</sup>, Anna Permanasari<sup>1</sup>, Hernani<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Departemen Pendidikan Kimia, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia

\*Correspondence email: [hernani@upi.edu](mailto:hernani@upi.edu)

#### ABSTRAK

Modul asam-basa berbasis *Socioscientific Issues* (SSI) dan berorientasi literasi sains telah dikembangkan sebagai sumber belajar alternatif yang sangat diperlukan dalam pembelajaran kimia pada masa pandemik. Kajian lebih lanjut telah dilakukan untuk memastikan keterujian dan kelayakan modul tersebut untuk digunakan, sebagai bagian dari penelitian *Educational Design Research* dengan model pengembangan *Plomp*. Uji kelayakan modul dilakukan di salah satu SMA Negeri di Kabupaten Bandung dengan melibatkan 20 orang siswa sebagai partisipan dan 5 orang guru kimia serta 2 orang dosen ahli sebagai validator. Penelitian dilaksanakan dengan tahapan (1) penelitian pendahuluan; (2) perencanaan dan pengembangan produk; (3) uji kelayakan; serta (4) uji coba terbatas untuk mengetahui tingkat keterbacaan. Modul yang dikembangkan memiliki beberapa karakteristik yaitu berbasis pembelajaran SSI, penyajian materi diawali oleh konteks, contoh dan latihan soal berkonteks serta dilengkapi dengan daftar bacaan tambahan. Hasil validasi dan penilaian terhadap modul menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan memiliki kriteria sangat baik sehingga layak dan memenuhi syarat untuk digunakan dalam proses pembelajaran kimia di kelas XI. Hasil uji keterbacaan menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan memiliki tingkat keterbacaan yang tinggi dengan kategori independen yang artinya siswa tidak mengalami kesulitan dalam memahami modul ini. Siswa memberikan tanggapan positif terhadap modul yang dikembangkan baik dari segi tampilan, penyajian, kebahasaan, dan konteks yang digunakan.

#### ABSTRACT

The *Socioscientific Issues* (SSI) -based and scientific literacy-oriented acid-base module has been developed as an indispensable alternative learning resource in chemistry learning during the pandemic. Further studies have been carried out to ensure the testability and feasibility of the module for use, as part of the Educational

#### Info artikel:

Diterima: 10 Juli 2021  
Direvisi: 1 Agustus 2021  
Disetujui: 25 Agustus 2021  
Terpublikasi online: 11 September 2021  
Tanggal Publikasi: 1 Oktober 2021

#### Kata Kunci:

Socioscientific Issues, Literasi Sains, Modul, Asam Basa

#### Key Words:

*Socioscientific Issues, Scientific Literacy, Module, Acid and Base*

---

*Design Research research with the Plomp development model. The module feasibility test was carried out in one of the public high schools in Bandung Regency by involving 20 students as participants and 5 chemistry teachers and 2 expert lecturers as validators. The research was carried out in stages (1) preliminary research; (2) product planning and development; (3) due diligence; and (4) limited trials to determine the level of readability. The developed module has several characteristics, namely based on SSI learning, the presentation of the material begins with context, examples and contextual exercises and is equipped with an additional reading list. The results of the validation and assessment of the module indicate that the module developed has very good criteria so that it is feasible and meets the requirements for use in the chemistry learning process in class XI. The results of the readability test indicate that the developed module has a high level of readability with an independent category, which means that students have no difficulty in understanding this module. Students gave positive responses to the developed modules both in terms of appearance, presentation, language, and context used.*

---

## 1. PENDAHULUAN

Berdasarkan hasil studi *Programme for International Student Assessment (PISA) 2018* yang diselenggarakan oleh *Organization of Economic Corporation and Development (OECD)* diketahui bahwa Indonesia memperoleh nilai yang lebih rendah dari rata-rata negara lain dalam literasi membaca, matematika dan sains. Rendahnya literasi sains siswa Indonesia diduga karena pembelajaran sains saat ini masih menekankan pada pemahaman konsep materi tanpa menghubungkannya dengan fungsi kehidupan seperti lingkungan dan masyarakat. Selain itu, baik kurikulum, proses pembelajaran maupun asesmen masih menitikberatkan pada pembahasan konten yang bersifat hafalan dan tidak mengaitkan proses keterampilan berpikir sebagai konteks aplikasi sains. Literasi sains yang diukur oleh PISA mencakup pengetahuan ilmiah individu dalam memahami konsep dan gagasan yang menjadi dasar pemikiran ilmiah dan dapat dipertanggungjawabkan dengan bukti atau penjelasan teoritis (OECD, 2019).

Literasi merupakan bagian terpenting dalam proses pembelajaran karena telah menjadi tuntutan di abad 21 ini, sehingga harus dimiliki oleh siswa. Program GLS (Gerakan literasi sekolah) telah dilaksanakan melalui Permendikbud No. 23 Tahun 2015 sebagai upaya meningkatkan literasi sains siswa Indonesia. Namun demikian, kemampuan literasi siswa Indonesia masih belum membaik. Oleh karenanya berbagai upaya lain masih tetap diperlukan agar tujuan peningkatan tersebut lebih cepat terwujud. Salah satu upaya lain yang dapat mengakselerasi pencapaian literasi sains siswa adalah pengembangan bahan ajar. Penggunaan bahan ajar yang tepat dalam pembelajaran sains diharapkan dapat meningkatkan pemahaman siswa terkait hakikat sains dan pada akhirnya dapat meningkatkan literasi sains siswa. Oleh karena itu, diperlukan bahan ajar yang berkualitas agar tercipta suatu proses pembelajaran sains lebih efektif.

Salah satu bahan ajar yang disusun secara sistematis dengan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa sesuai usia dan tingkat kognitifnya serta dapat digunakan untuk belajar secara mandiri dengan minimal bimbingan dari guru adalah modul (Prastowo, 2012). Penggunaan modul dapat mendorong siswa memiliki keterampilan untuk menggali informasi maupun materi secara mandiri tanpa harus selalu bergantung kepada guru. Pengembangan modul yang

tepat dalam pembelajaran tentu saja akan menyebabkan pembelajaran menjadi lebih terfasilitasi.

Sesuai dengan hakekatnya, pembelajaran sains hendaknya mampu menggunakan lingkungan serta isu-isu lingkungan sebagai wahana untuk membangun literasi sains. Pembelajaran sains dengan menggunakan konteks atau isu-isu sosial kontemporer sangat potensial untuk menarik siswa belajar sains. Pendekatan pembelajaran dengan basis isu-isu sosial yang kontemporer dikenal dengan pendekatan *Socio Scientific Issues* (SSI). Pendekatan SSI mampu menstimulasi perkembangan intelektual, moral, dan etika serta kesadaran perihal hubungan antara sains dengan kehidupan sosial (Zeidler *et al.*, 2005). SSI penting dalam pendidikan sains karena dapat digunakan sebagai alat untuk: a) menjadikan pembelajaran sains lebih relevan bagi siswa; b) sarana yang dapat mengarahkan hasil belajar seperti apresiasi terhadap hakikat sains; c) meningkatkan argumentasi berdialog; d) meningkatkan kemampuan mengevaluasi informasi ilmiah; e) termasuk aspek penting dalam literasi sains (Sadler *et al.*, 2004). Berbagai penelitian menunjukkan bahwa pengajaran isu-isu sosiosaintifik berkontribusi terhadap hasil belajar siswa: pengajaran tersebut dapat menumbuhkan keterampilan berpikir kritis, pengambilan keputusan, argumentasi, penilaian reflektif dan pengembangan moral (Tidemande *et al.*, 2017).

Dalam implementasinya, SSI melibatkan penggunaan topik/isu ilmiah yang sengaja mengharuskan siswa untuk terlibat dalam dialog, diskusi dan debat. Biasanya isu-isu tersebut bersifat kontroversial tetapi memiliki unsur tambahan yang membutuhkan tingkat penalaran moral atau evaluasi masalah etika dalam proses pengambilan keputusan mengenai kemungkinan penyelesaian masalah tersebut. Dengan demikian, penggunaan SSI dapat dijadikan penghubung antara permasalahan nyata di masyarakat dengan konten sains yang akan dipelajari. Hal ini berarti bahwa pembelajaran yang dilakukan oleh siswa diharapkan dapat lebih bermakna karena siswa tidak hanya diperkenalkan langsung kepada konten tetapi mengetahui konteksnya dalam kehidupan. Sejalan dengan pendapat tersebut, pembelajaran dengan menggunakan isu sosio-saintifik dan penggunaan teknologi dapat menghasilkan proses pembelajaran yang lebih efektif, mengetahui apa yang harus dipertimbangkan dalam praktik dan memahami bagaimana merefleksikan hal-hal yang dipelajari.

Modul adalah perangkat bahan ajar yang bila dikembangkan dengan menggunakan pendekatan yang tepat akan mendukung upaya pencapaian tujuan pembelajaran sains, yaitu literasi sains siswa (Anagun *et al.*, 2010). SSI merupakan salah satu pendekatan dalam pembelajaran sains yang dapat digunakan sebagai basis dalam pengembangan suatu bahan ajar berupa modul. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Rostikawati (2016) penggunaan bahan ajar berbasis *Socio-Scientific Issues* (SSI) efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Konteks SSI dalam *POGIL* (*Process Oriented Guided Inquiry Learning*) menunjang pengembangan literasi sains karena siswa secara langsung mengkaji fakta, fenomena atau peristiwa berdasarkan isu-isu sosial sains di masyarakat (Septiningrum, 2021). Selain itu, pembelajaran dengan menggunakan modul *online flipped classroom* berbasis SSI memiliki pengaruh yang besar dalam meningkatkan kemampuan literasi sains siswa (Shinta *et al.*, 2020). Fitur-fitur yang terdapat pada perangkat berisi konten yang memuat SSI yakni konsep-konsep yang relevan antara materi dan soal yang dijadikan tema, serta tes yang digunakan mengukur kemampuan literasi sains siswa (Suryanti *et al.*, 2019)

Dalam konteks pembelajaran kimia di SMA, tujuan akhir pembelajaran adalah literasi kimia. Karena kimia merupakan bagian dari sains, maka pembelajaran kimia juga dapat

dikemas dalam konteks SSI. Demikian pula modul kimia sangat relevan dikemas berbasis SSI, mengingat sangat banyak ditemukan isu-isu sosial terkait kimia yang dapat diangkat sebagai isu yang dapat didiskusikan secara ilmiah dalam konteks pembelajaran kimia, diantaranya yaitu materi asam basa. Beberapa isu kontemporer dapat ditemukan relevan dengan materi asam-basa, seperti dalam konteks pencemaran lingkungan, makanan atau produk minuman, kaitannya dengan penyakit, produk pembersih, dalam industri, dan lain sebagainya. Oleh karena itu, konteks SSI yang relevan dengan konsep asam basa dapat disajikan dalam modul.

Berdasarkan penjelasan tersebut, maka peneliti melakukan penelitian “Pengembangan Modul Asam-Basa Berbasis SSI dan Berorientasi Literasi Sains” yang memiliki tujuan untuk menghasilkan modul asam-basa berbasis SSI dan berorientasi literasi sains yang layak dan teruji aspek keterbacaannya.

## 2. METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan di salah satu SMA Negeri di Kabupaten Bandung dengan melibatkan 20 orang siswa kelas XI dan lima orang guru kimia serta dua orang dosen ahli. Metode penelitian yang digunakan yaitu *Educational Design Research* dengan model pengembangan Plomp yang terdiri atas tiga tahap yaitu: (1) Penelitian pendahuluan (*Preliminary research*); (2) Tahap pengembangan (*Development or prototyping phase*); dan (3) Tahap penilaian (*Assesment phase*). Penelitian ini hanya dilakukan sampai tahap kedua yaitu proses perancangan dan evaluasi formatif untuk memperbaiki produk.

Pada tahap *Preliminary research*, dilakukan pengumpulan data dan informasi yang berfungsi untuk memperkuat latar belakang masalah dengan ditunjang oleh temuan langsung di lapangan. Pengumpulan data dilakukan dengan wawancara kepada guru kimia. Pada tahap ini juga dilakukan telaah terhadap KD kimia SMA dan aspek literasi sains untuk menentukan indikator dan tujuan pembelajaran.

Tahap yang kedua yaitu *Development or prototyping phase* bertujuan untuk mengembangkan modul dan instrumen penelitian yang digunakan hingga mengetahui kelayakan, tingkat keterbacaan dan tanggapan siswa terkait modul yang dikembangkan. Tahap perancangan modul diawali dengan penentuan konsep esensial berdasarkan indikator dan tujuan pembelajaran yang sebelumnya telah ditentukan, selanjutnya dilakukan penyusunan dan penghalusan teks yang diakhiri dengan reduksi didaktik. Tahap evaluasi formatif terdiri atas: (1) validasi dan penilaian modul yang dilakukan oleh dosen ahli dan guru kimia untuk mengetahui kelayakan modul, (2) uji keterbacaan berupa teks rumpang yang diberikan kepada siswa dalam uji coba terbatas untuk mengetahui tingkat keterbacaan, dan (3) angket respon siswa untuk mengetahui tanggapan siswa terkait modul yang telah dikembangkan.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian pendahuluan dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh informasi terkait situasi yang terjadi di lapangan dan menemukan suatu permasalahan. Dalam penelitian ini, dilakukan dengan wawancara kepada guru. Berdasarkan hasil wawancara, diperoleh beberapa informasi sebagai berikut: (1) modul yang terdapat di sekolah saat ini umumnya dikembangkan dengan tujuan untuk pencapaian KD kimia SMA dan belum banyak yang mengembangkan dengan orientasi pada literasi sains; (2) Konteks SSI dapat dimasukkan ke dalam modul sebagai salah satu inovasi yang dilakukan dalam pembelajaran sains; (3) konteks yang disajikan harus dekat dengan kehidupan sehari-hari karena masih banyak siswa yang belum mengetahui peranan kimia dalam kehidupan sehari-hari; (4) inovasi yang dilakukan

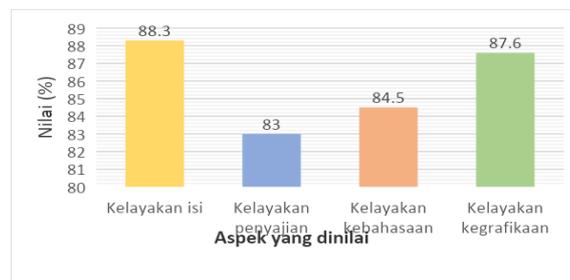
harus berpatokan pada tujuan penyusunan modul yaitu agar siswa dapat lebih mudah memahami suatu konsep atau materi.

### 3.1 Karakteristik modul yang dikembangkan

Modul yang dikembangkan memiliki karakteristik sebagai berikut: (1) Rumusan indikator dan tujuan pembelajaran mempertimbangkan aspek literasi sains; (2) dirancang dengan sistematika pembelajaran SSI (pendekatan dan analisis masalah, klarifikasi masalah melalui kegiatan praktikum, melanjutkan isu permasalahan sosial, diskusi dan evaluasi serta metarefleksi); (3) setiap uraian dalam tema (sub bab) dikemas dalam konteks, demikian pula contoh dan latihan soal serta evaluasinya; (4) Tampilan modul terdiri atas halaman muka dan struktur pendahuluan (daftar isi, petunjuk penggunaan modul, peta konsep, dan tujuan pembelajaran), bagian akhir (evaluasi, rangkuman, struktur makro, saran referensi, glosarium dan daftar pustaka) dan dilengkapi dengan daftar bacaan tambahan.

#### 3.1.1 Uji kelayakan modul

Komponen penilaian dalam lembar validasi yang digunakan untuk uji kelayakan diadaptasi dari kriteria BSNP yang terdiri dari aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan kebahasaan dan kelayakan kegrafikaan. Adapun hasil yang diperoleh disajikan pada gambar 1 berikut



Gambar 1. Hasil penilaian modul berdasarkan kriteria BSNP.

Berdasarkan hasil yang diperoleh, dapat diketahui bahwa persentase nilai tertinggi yaitu sebesar 88,3% merupakan aspek kelayakan isi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa indikator penilaian pada aspek kelayakan isi seperti kesesuaian materi dengan KD, keluasaan dan kedalaman materi, keakuratan materi, kemuktahiran materi, mendorong rasa ingin tahu dan yang lainnya yaitu konteks SSI dan orientasi literasi sains memperoleh nilai sangat baik. Hal tersebut menunjukkan secara keseluruhan aspek kelayakan isi pada modul sudah memenuhi standar kualitas sebagai modul yang baik menurut kriteria BSNP.

Persentase nilai terendah dimiliki oleh aspek kelayakan penyajian yaitu sebesar 83%. Meskipun demikian, nilai tersebut masih berada pada rentang 81 – 100 yang artinya masih dapat dikategorikan sangat baik. Salah satu faktor penyebab aspek kelayakan penyajian memperoleh nilai terendah daripada keempat aspek lainnya adalah karena terdapatnya satu materi yang urutannya tidak tepat sehingga hal tersebut berpengaruh pada indikator penilaian keruntutan konsep dan keterkaitan antar konsep.

Aspek kelayakan kegrafikaan memperoleh persentase nilai terbesar kedua setelah aspek kelayakan isi yaitu sebesar 87,6%. Hal ini menunjukkan bahwa kualitas tampilan dan

desain modul sudah memenuhi kriteria BSNP baik dari segi warna, bentuk dan ukuran objek yang digunakan, jenis dan ukuran tulisan, tata letak, jarak antar spasi, margin dan lain sebagainya. Selain itu aspek kelayakan kebahasaan memperoleh nilai sebesar 84,5% yang di kategorikan sangat baik berdasarkan kriteria interpretasi pada tabel 3.2. Artinya indikator penilaian pada aspek ini yang meliputi kesesuaian dengan kaidah bahasa, kesesuaian dengan perkembangan siswa, dan kalimat yang digunakan lugas, komunikatif, dialogis dan interaktif sudah baik.

Berdasarkan Tabel 1 tampak bahwa persentase nilai rata-rata dari keseluruhan aspek yaitu 85,8%, hal ini menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan termasuk dalam kategori sangat baik dan telah memenuhi syarat menurut kriteria BSNP sehingga dapat digunakan dalam proses pembelajaran kimia di kelas XI.

**Tabel 1.** Hasil Penilaian modul berdasarkan kriteria BSNP per indikator

Aspek yang dinilai		Rata-rata nilai	Persentase nilai (%)	Rata-rata persentase nilai (%)
<b>Kelayakan Isi</b>	Kesesuaian materi dengan KD	26,7	95,2	88,3
	Keakuratan materi	24,4	87,1	
	Kemuktahiran materi	25	89,3	
	Mendorong rasa ingin tahu	24	85,7	
	Konteks SSI	26,3	94	
	Orientasi Literasi Sains	22	78,6	
<b>Kelayakan Penyajian</b>	Sistematika dan kelengkapan penyajian	23,2	83	83
<b>Kelayakan kebahasaan</b>	Kesesuaian dengan kaidah bahasa	23,7	84,5	84,5
<b>Kelayakan kegrafikan</b>	Desain sampul modul	25,4	91	87,6
	Desain isi modul	24	85,7	
	Kualitas tampilan	24,2	86,4	
<b>Rata-rata</b>				<b>85,8</b>

### 3.1.2. Uji keterbacaan

Berdasarkan hasil uji keterbacaan yang tampak pada Tabel 2, diperoleh hasil berupa jumlah jawaban benar siswa yang dibagi dengan jumlah kata yang dilesapkan yang disajikan dalam bentuk persentase.

**Tabel 2.** Hasil uji keterbacaan untuk setiap teks

Wacana	Persentase Skor (%)	Rata-rata (%)	Tingkat Keterbacaan
Teks 1	80	85,2	Tinggi
Teks 2	88,3		
Teks 3	88,6		

Wacana	Persentase Skor (%)	Rata-rata (%)	Tingkat Keterbacaan
Teks 4	75		
Teks 5	94		

Berdasarkan hasil yang diperoleh, persentase skor terendah terdapat pada teks 4 yaitu sebesar 75%. Meskipun demikian, skor tersebut masih berada di atas 60% sehingga tingkat keterbacaannya masih dapat dikategorikan tinggi. Teks 4 merupakan wacana tentang jenis-jenis titrasi asam basa. Rendahnya skor yang diperoleh teks 4 dibandingkan teks lainnya dapat disebabkan oleh tidak mudahnya siswa dalam memahami materi tersebut atau dengan kata lain siswa masih memerlukan bimbingan dari guru.

Persentase skor tertinggi diperoleh oleh teks 5 yaitu sebesar 94% yang artinya memiliki tingkat keterbacaan yang tinggi. Teks ini berisikan tentang materi konsep asam basa yang membahas tentang definisi asam dan basa menurut Arrhenius, Bronstead Lowry dan Lewis. Teks 5 memiliki tingkat keterbacaan dengan skor yang tinggi disebabkan oleh karakteristik materi yang cukup mudah dipahami oleh siswa.

Persentase skor lainnya yaitu untuk teks 1 sebesar 80% yang artinya memiliki tingkat keterbacaan yang tinggi karena melebihi 60%. Teks ini berisikan tentang materi konsep pH yang merupakan sub materi dari asam basa. Tingkat keterbacaan yang tinggi menunjukkan bahwa siswa tidak mengalami kesulitan dalam memahami teks tersebut.

Persentase skor untuk teks 2 yaitu sebesar 88,3% dan teks 3 yaitu sebesar 88,6% yang artinya keduanya memiliki tingkat keterbacaan yang tinggi. Teks 2 berisikan tentang materi kekuatan asam basa sedangkan teks 3 berisikan materi tentang titrasi asam basa. Tingkat keterbacaan yang tinggi menunjukkan bahwa siswa cukup mudah dalam memahami teks tersebut.

Berdasarkan uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa modul asam basa berbasis SSI dan berorientasi literasi sains memiliki tingkat keterbacaan yang tinggi dengan kategori independen yang artinya siswa tidak mengalami kesulitan dalam memahami informasi yang terdapat pada teks. Hal ini menunjukkan bahwa wacana atau teks yang ada dalam modul sudah sesuai untuk siswa SMA kelas XI dan dapat digunakan dalam proses pembelajaran.

### 3.1.3 Hasil Angket Respon Siswa

Hasil angket respon terhadap 20 orang siswa memperoleh nilai sebesar 88,4% yang artinya respon siswa terhadap modul yang dikembangkan yaitu sangat baik. Dari segi tampilan seperti gambar, ilustrasi maupun simbol yang ditampilkan dalam modul sudah cukup jelas dan menarik. Materi yang disajikan dalam modul sudah tersusun dengan baik dan runtut serta mudah dipahami. Latihan soal pada modul sudah dapat membantu siswa dalam mengukur tingkat pemahaman. Bahasa dan kalimat yang digunakan sudah sederhana, jelas dan mudah dipahami, Jenis dan ukuran huruf yang digunakan sudah sesuai dan nyaman dibaca. Isu-isu yang ditampilkan dekat dengan kehidupan sehari-hari siswa serta dapat menumbuhkan motivasi siswa dalam mempelajari materi asam basa.

## 4. SIMPULAN

Modul Asam Basa Berbasis *Socioscientific Issues* (SSI) dan Berorientasi Literasi Sains telah dikembangkan dengan karakteristik mempertimbangkan aspek literasi sains dalam

perumusan indikator dan tujuan pembelajaran, penyajian sub bab/materi dikemas oleh konteks, contoh dan latihan soal berkonteks serta dalam pengembangan modul memperhatikan tahapan pembelajaran SSI. Berdasarkan hasil uji lebih lanjut dapat disimpulkan bahwa modul tersebut menunjukkan keterujian dalam hal tingkat keterbacaan dan kelayakan berdasarkan parameter kelayakan isi, penyajian, kebahasaan dan kegrafikaan. Siswa memberikan respon positif terhadap modul ini, baik dari segi tampilan modul, penyajian, kebahasaan, serta konteks yang digunakan.

## 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia.

## 6. REFERENSI

- Anagun, S.S. & Ozden, M. (2010). Teacher Candidates Perceptions Regarding Socioscientific Issues and Their Competencies in Using Socio-scientific Issues in Science a Technology Instruction. *Journal of Procedia Social and Behavioral Science*, 9 (1), 981-985.
- Diyana Septiningrum, Nur Khasanah & Nur Khoir (2011). Pengembangan Bahan Ajar Biologi Materi Virus Berbasis SocioScientific Issues (SSI) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Phenomenon*, 11(1), 87-104.
- OECD (2019). PISA 2018 Assesment and Analytical Framework. Paris: *OECD Publishing*.
- Prastowo, A. (2012). Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif. Yogyakarta: *Diva Press*.
- Rostikawati, D.A & Permanasari, A. (2016). Rekonstruksi Bahan Ajar Dengan Konteks Socio Scientific Issues Pada Materi Zat Aditif Makanan untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*. 2 (2), 156-164.
- Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2004). The Morality of Socioscientific Issues: Construal and Resolution of Genetic Engineering Dilemmas. *Science Education*, 88(1), 4-27.
- Shinta, E.Z., Sunyono & Setyarini, M. (2020). The Validity of the Online Module of Flipped Classroom Based on Socioscientific Issues Toward Students' Literacy Skills. *IOSR Journal of Research and Method in Education (IOSR-JRME)*. 10 (2). 51-56.
- Suryanti, S., Widodo, W., & Yermiandhoko, Y. (2021). Gadget-Based Interactive Multimedia on Socio-Scientific Issues to Improve Elementary Students' Science Literacy. *iJIM*. 15(1), 56-69.
- Tidemand, S., & Nielsen, J. A. (2017). The role of socioscientific issues in biology teaching: From the perspective of teachers. *International Journal of Science Education*, 39(1), 44- 61.
- Zeidler, D. L., Sadler, T. D., Simmons, M. L., & Howes, E. V. (2005). Beyond STS: A research based framework for socioscientific issues education. *Science Education*, 89(3), 357-375.