



## MEMBANGUN LITERASI SAINS SISWA: ANALISIS KEBUTUHAN GURU TERHADAP *CHEMISTRY INTERACTIVE E-MODULE* BERKONTEKS *SOCIO-SCIENTIFIC ISSUES* MATERI SENYAWA HIDROKARBON

Arfianda Adeka Putri, Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia

Sri Handayani\*, Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia

\*email: [handayani@uny.ac.id](mailto:handayani@uny.ac.id) (*corresponding author*)

**Abstrak.** Pendidikan abad ke-21 menuntut penerapan pembelajaran yang efektif, menyenangkan, dan relevan, salah satunya melalui pemanfaatan teknologi. Namun, materi kimia sering kali dianggap kompleks, dan literasi sains siswa masih menjadi tantangan, terutama dalam menghubungkan konsep kimia dengan aplikasi dalam kehidupan sehari-hari. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi persepsi guru kimia terhadap kebutuhan dan karakteristik modul elektronik interaktif ChemIEM (*Chemistry Interactive E-Module*) berbasis *SocioScientific Issues* (SSI) dalam penguatan literasi sains siswa, khususnya pada topik senyawa hidrokarbon. Penelitian ini menggunakan metode survei dengan pendekatan kualitatif. Sebanyak lima guru kimia berpartisipasi, dan data dikumpulkan melalui angket setengah terbuka yang mencakup 17 butir pertanyaan. Analisis data dilakukan menggunakan *content analysis* melalui metode *interpretative coding* dan *inductive coding*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa guru mengharapkan modul memiliki karakteristik sebagai berikut: (1) konten yang relevan dengan konteks SSI, (2) evaluasi yang adaptif terhadap kemampuan siswa, (3) desain interaktif dan menarik, (4) pemanfaatan media visual untuk memperkuat pemahaman, dan (5) pengayaan materi melalui video pembelajaran. Temuan ini menegaskan pentingnya pengembangan ChemIEM berbasis SSI untuk mengatasi keterbatasan literasi sains siswa dan memberikan pengalaman pembelajaran yang kontekstual serta bermakna. Implikasi dari penelitian ini adalah perlunya kolaborasi antara guru dan peneliti untuk menghasilkan ChemIEM yang efektif dan sesuai kebutuhan.

**Kata kunci:** *pembelajaran, ChemIEM, socio scientific issues, literasi sains, senyawa hidrokarbon*

## MEMBANGUN LITERASI SAINS SISWA: ANALISIS KEBUTUHAN GURU TERHADAP *CHEMISTRY INTERACTIVE E-MODULE* BERKONTEKS *SOCIO-SCIENTIFIC ISSUES* MATERI SENYAWA HIDROKARBON

**Abstract.** 21st-century education demands effective, enjoyable, and relevant learning, particularly through the use of technology. However, chemistry is often perceived as complex, and students' scientific literacy remains a challenge, especially in connecting chemical concepts to real-life applications. This study aims to identify chemistry teachers' perceptions of the needs and characteristics of the Chemistry Interactive E-Module (ChemIEM) based on SocioScientific Issues (SSI) to enhance students' scientific literacy, specifically on the topic of hydrocarbon compound applications. This research employed a survey method with a qualitative approach. Five chemistry teachers participated in the study, and data were collected using a semi-open-ended questionnaire consisting of 17 items. Data

*analysis was conducted through content analysis using interpretative coding and inductive coding methods. The results revealed a critical need for developing SSI-based ChemIEM. Teachers expect the module to have the following characteristics: (1) content relevant to SSI contexts, (2) adaptive evaluations tailored to students' abilities, (3) interactive and engaging design, (4) utilization of visual media to strengthen understanding, and (5) enrichment of materials through instructional videos. These findings emphasize the importance of developing SSI-based ChemIEM to address students' limited scientific literacy and provide contextual and meaningful learning experiences. The study highlights the need for collaboration among module developers, teachers, and researchers to create effective and tailored ChemIEM.*

**Keywords:** *monograph, 3 dimension, augmented chemistry, aldehydes, and ketones*

## **PENDAHULUAN**

Pendidikan pada abad ke-21 memiliki keterampilan berupa pengelolaan kondisi siswa dalam belajar oleh sistem pendukung pendidikan, memenuhi kebutuhan belajar siswa, serta mendorong interaksi positif antar siswa dengan pembelajaran yang efektif (Dewi, 2022). Pembelajaran yang efektif dan menyenangkan dapat diterapkan melalui pemanfaatan teknologi (Boholano, 2017). Kemajuan teknologi ini menjadi salah satu dampak yang signifikan pada dunia pendidikan saat ini (Jariati & Yenti, 2020). Teknologi dalam pembelajaran mencakup penggunaan aplikasi atau media pembelajaran interaktif yang dirancang sebagai teori dan praktik (Zahwa *et al.*, 2022). Salah satu media pembelajaran berbasis teknologi yang interaktif adalah e-module interaktif.

E-modul interaktif merupakan suatu modul yang dikembangkan dan dilengkapi dengan berbagai output dari program perangkat lunak komputer, sehingga membuat modul tersebut menjadi interaktif (Kuswanto, 2019). E-modul interaktif menyajikan tampilan gambar dan animasi yang dapat membantu guru menyampaikan materi pembelajaran secara visual. Sehingga, peserta didik akan merasa mudah memahami konsep yang sulit dengan menggunakan e-modul interaktif ini (Winatha *et al.*, 2018). Berdasarkan penelitian Imansari dan Sunaryantiningsih (2017), penggunaan e-modul interaktif dapat menuntaskan hasil belajar mahasiswa selama proses pembelajaran kimia. E-modul interaktif juga efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep peserta didik pada pembelajaran kimia (Herawati & Muhtadi, 2018). Selain itu, Dewi dan Lestari (2020) bahwa penggunaan e-modul interaktif berbasis proyek berpengaruh signifikan pada hasil belajar dibandingkan dengan menggunakan media pembelajaran yang masih konvensional. E-modul interaktif yang inovatif memiliki karakteristik yaitu mengacu pada keterampilan pendidikan abad 21. Salah satunya adalah penyajian masalah dalam aktivitas mengamati atau memahami masalah yang dapat dihubungkan dengan isu-isu sosial sains yang sedang berkembang di masyarakat (Azizah *et al.*, 2022). Isu-isu sosial sains tersebut dapat dikenal dengan istilah *SocioScientific Issues*.

*SocioScientific Issues* merupakan suatu pendekatan pembelajaran dengan mengangkat isu-isu atau permasalahan seperti isu sosial, ekonomi, dan budaya yang berhubungan dengan kehidupan serta sains dalam kegiatan pembelajaran (Badeo & Duque, 2022). Isu-isu terkait dengan lingkungan berkaitan erat dengan topik SSI dan kesadaran peserta didik terhadap lingkungan. Berdasarkan penelitian Nida *et al.* (2020), salah satu aspek pembentukan karakter atau sikap yang berpotensi didukung oleh pembelajaran SSI adalah kesadaran lingkungan. Hal ini sejalan dengan Septiningrum *et al.* (2021), yang menjelaskan bahwa SSI merupakan pendekatan kontekstual yang baik dan dapat diterapkan dalam pembelajaran lingkungan. Terdapat beberapa sumber belajar kimia yang menggunakan konteks SSI didalamnya. Hal ini didukung oleh penelitian Ummul (2023) yang mengembangkan e-modul

interaktif berbasis SSI efektif dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Penelitian serupa juga dilakukan oleh Roviya (2023), bahwa e-modul kimia berkonteks SSI pada materi koloid memberikan kontribusi dalam meningkatkan kualitas pembelajaran kimia dengan memperhatikan konteks sosial dan kebutuhan siswa. Pada penelitian Kartika (2019), juga mengungkapkan bahwa sumber belajar berbasis SSI cukup efektif untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa.

Literasi sains merupakan pengaplikasian pengetahuan dalam kehidupan sehari-hari pada bidang pendidikan (Jannah, 2021). Manfaat pembelajaran kimia akan lebih terasa ketika pembelajaran tersebut dapat diaplikasikan dengan realita kehidupan. Kebermaknaan dalam pembelajaran sains dapat dicapai ketika peserta didik telah memiliki kemampuan literasi sains yang baik (Silviani, 2021). Penguatan literasi sains penting dimiliki oleh peserta didik karena bertujuan untuk meningkatkan pengembangan kemampuan dan keaktifan siswa dalam pembelajaran. Hal ini dapat dibuktikan pada penelitian Yani dan Afrianis (2022), yang menunjukkan hasil bahwa pencapaian kemampuan literasi sains siswa pada aspek kompetensi sains siswa pada mata pelajaran laju reaksi secara keseluruhan berada pada kategori baik. Namun, berdasarkan penelitian Wardani *et al.* (2018) skor rata-rata literasi sains peserta didik menunjukkan bahwa proses pembelajaran di sekolah masih belum mengarah kepada pembentukan literasi sains. Oleh karena itu, perlu adanya sumber belajar kimia yang sesuai dan dapat digunakan sebagai penguatan literasi sains siswa.

Penguatan literasi sains dapat dimasukkan kedalam muatan materi kimia yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Salah satu materi yang erat kaitannya dengan lingkungan adalah senyawa hidrokarbon. Pengetahuan terhadap lingkungan dan *green value* menjadikan siswa memiliki sikap dan perilaku yang lebih baik terhadap lingkungan (Jiang, 2023). Materi tersebut cenderung bersifat abstrak dan tidak dapat selalu diamati secara langsung oleh siswa meskipun berkaitan erat dengan kehidupan sehari-hari manusia (Jayanti, 2024). Adapun isu-isu yang berkaitan dengan SSI adalah penggunaan plastik. Isu kontroversi lainnya adalah peningkatan volume sampah plastik sekali pakai karena meningkatnya sistem pesan antar makanan berbasis internet (VOA Indonesia, 2020). Pemahaman terkait ikatan kimia, bentuk molekul, serta reaksi yang terjadi pada senyawa hidrokarbon pada aplikasi kehidupan sehari-hari dibutuhkan oleh siswa dengan media pembelajaran yang mampu memberikan gambaran tersebut.

E-modul interaktif yang berkonteks SSI pada materi aplikasi senyawa hidrokarbon sebagai penguatan literasi sains merupakan terobosan pada pembelajaran kimia yang memanfaatkan sentuhan teknologi terkini, sehingga pembelajaran terkesan lebih menyenangkan. Selain itu, e-modul interaktif ini juga dapat memenuhi kebutuhan siswa yang berupa keterampilan di abad 21 terhadap penguatan literasi sains dan topik-topik khusus pada materi aplikasi senyawa hidrokarbon. Sehingga analisis kebutuhan dari E-modul interaktif berkonteks SSI pada materi aplikasi senyawa hidrokarbon sebagai penguatan literasi sains siswa perlu untuk dilakukan. Analisis kebutuhan ini bertujuan studi pendahuluan untuk memilih jenis/karakteristik e-modul interaktif berkonteks SSI yang akan dirancang dan disesuaikan dengan kondisi di lapangan. Oleh sebab itu, perlu didapatkan informasi dari guru tentang kebutuhan dan persepsi mengenai *Chemistry Interactive E-Module* berkonteks *SocioScientific Issues* pada materi aplikasi senyawa hidrokarbon.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilaksanakan pada semester pertama tahun ajaran 2024/2025. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan dan menggali pengetahuan awal guru kimia terhadap media pembelajaran *Chemistry Interactive E-Module* berkonteks SSI sebagai penguatan literasi sains pada materi aplikasi senyawa hidrokarbon. Metode penelitian terdiri dari jenis dan desain penelitian, partisipan dan konteks penelitian, teknik pengumpulan data

dan instrument, serta analisis data yang dijelaskan secara singkat dan terperinci.

### **Jenis dan Desain Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode penelitian berupa survey eksploratif dengan pendekatan kualitatif. Oleh karena itu, partisipan pada penelitian ini tidak diberikan perlakuan. Fokus penelitian ini adalah untuk menganalisis kebutuhan dan menggali pengetahuan awal guru kimia yang berkaitan dengan penggunaan *Chemistry Interactive E-Module* berkonteks SSI khususnya pada materi aplikasi senyawa hidrokarbon di sekolah SMA dengan tujuan mengeksplorasi karakteristik dari produk tersebut. Dengan demikian, penelitian ini memiliki beberapa konsep/tema yaitu tentang penerapan kurikulum merdeka, pengetahuan dasar penggunaan e-modul interaktif, penerapan konteks SSI pada pembelajaran kimia, pembelajaran senyawa hidrokarbon oleh guru kimia di SMA, literasi sains, dan karakteristik e-modul interaktif.

### **Partisipan dan Konteks Penelitian**

Partisipan pada penelitian ini adalah lima orang guru kimia SMA yang memiliki riwayat pendidikan terakhir minimal adalah sarjana pendidikan pada bidang kimia. Partisipan tersebut juga sudah menerapkan kurikulum merdeka pada pembelajaran kimia dan memiliki pengalaman mengajarkan materi senyawa hidrokarbon di sekolah SMA tempat mereka mengajar. Selain itu, partisipan pada penelitian ini juga memiliki kriteria memahami bagaimana penerapan *SocioScientific Issues* pada pembelajaran kimia. Kriteria partisipan lainnya adalah seorang guru yang memahami pentingnya literasi teknologi di era pendidikan abad 21 ini.

Tujuan dari kriteria partisipan guru kimia yang menempuh pendidikan terakhir minimal adalah sarjana pendidikan di bidang kimia adalah untuk memastikan bahwa guru tersebut memiliki pemahaman yang kuat terkait konsep-konsep kimia, serta memiliki kemampuan pedagogis yang cukup untuk mengajarkan materi dengan efektif dan sesuai dengan standar pendidikan. Guru harus memiliki pemahaman praktis dan relevan terkait pengajaran kimia khususnya pada materi senyawa hidrokarbon yang berkaitan dengan konteks kurikulum terbaru yaitu kurikulum merdeka. Pemahaman guru terhadap SSI juga berperan penting dalam penelitian ini yaitu memiliki wawasan yang cukup tentang integrasi isu-isu sosial dan sains dalam pembelajaran serta bagaimana jika beberapa konsep tersebut dituangkan kedalam media pembelajaran berupa *Chemistry Interactive E-Module*. Maksudnya, penelitian ini mengeksplorasi kebutuhan dan pengetahuan awal guru kimia terhadap *Chemistry Interactive E-Module* berkonteks SSI pada materi aplikasi senyawa hidrokarbon.

### **Teknik Pengumpulan Data dan Instrumen**

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan membuat lembar angket dengan pertanyaan setengah terbuka. Terdapat beberapa pertanyaan yang harus dijawab oleh partisipan dengan penjelasan dan argumentasi, serta beberapa pertanyaan yang memiliki opsi/pilihan untuk menjawab. Adapun angket tersebut disebarkan kepada 5 orang guru kimia. Instrumen yang digunakan mencakup 6 dimensi yaitu penerapan kurikulum merdeka, pengetahuan dasar penggunaan e-modul interaktif, penerapan konteks SSI pada pembelajaran kimia, pembelajaran aplikasi senyawa hidrokarbon oleh guru kimia di SMA, literasi sains, dan karakteristik e-modul interaktif. Sebelum instrumen tersebut digunakan, instrumen dilakukan validasi kepada ahli yaitu dosen pendidikan kimia. Validator menganalisis beberapa poin diantaranya yaitu (1) pemilihan dimensi, sub dimensi, dan butir pertanyaan; (2) konten pertanyaan yang tepat untuk digunakan; dan (3) aturan tata bahasa yang tepat. Setelah validasi, bila terdapat revisi dilakukan revisi dari masukan yang didapatkan oleh dosen sebagai validator ahli. Kisi-kisi berupa dimensi, subdimensi, dan butir pertanyaan ditunjukkan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** ChemIEM-SSI

Dimensi of Chem-IEM	Sub Dimensi	No.	Pertanyaan	Kode
<b>Penerapan kurikulum merdeka</b>	Memberikan pernyataan penggunaan kurikulum merdeka.	1	Apakah kurikulum merdeka diterapkan di sekolah Bapak/Ibu mengajar? Jika ya, bagaimana penerapan kurikulum merdeka di sekolah tempat Bapak/Ibu mengajar?	Q1
	Media pembelajaran yang digunakan pada kurikulum merdeka	2	Jika bapak/Ibu pernah menggunakan media pembelajaran berupa modul dalam melaksanakan kurikulum merdeka, apa kendala yang Bapak/Ibu rasakan?	Q2
<b>Pengetahuan dasar penggunaan e-modul interaktif</b>	Memberikan sudut pandang penggunaan e-modul interaktif pada pembelajaran	3	Menurut Bapak/Ibu, apa urgensi adanya e-modul interaktif pada pembelajaran?	Q3
		4	Menurut Bapak/Ibu, seperti apa e-modul interaktif yang efektif dan efisien untuk pembelajaran?	Q4
	Menyampaikan pengalaman penggunaan e-modul interaktif	5	Apakah Bapak/Ibu pernah menggunakan e-modul interaktif kurikulum merdeka yang berkaitan dengan SSI? Bagaimana pengalaman Bapak/Ibu menggunakannya?	Q5
		6	Apakah Bapak/Ibu pernah mengembangkan e-modul interaktif yang berkaitan dengan SSI sebagai penguatan literasi sains? Bagaimana pengalaman menggunakannya?	Q6
<b>Penerapan konteks SSI pada pembelajaran kimia</b>	Menjelaskan pengetahuan awal SSI	7	Apa yang Bapak/Ibu ketahui tentang SSI dan keterkaitannya dengan pembelajaran?	Q7
	Memberikan sudut pandang tentang pentingnya penerapan SSI pada pembelajaran kimia	8	Menurut Bapak/Ibu, apa urgensi penerapan konteks SSI dalam pembelajaran kimia di sekolah?	Q8
	Menganalisis penerapan SSI dalam pembelajaran kimia	9	Apakah Bapak/Ibu pernah mengintegrasikan konteks SSI dalam pembelajaran kimia untuk melaksanakan kurikulum merdeka? Apa kendala yang dirasakan?	Q9
<b>Pembelajaran senyawa hidrokarbon oleh guru kimia SMA.</b>	Menjelaskan pembelajaran dan kendala menerapkan pembelajaran SSI senyawa hidrokarbon	10	Apakah Bapak/Ibu menerapkan pembelajaran berkonteks SSI ( <i>SocioScientific Issues</i> ) saat mengajar materi senyawa hidrokarbon di kelas? Bagaimana desain pembelajarannya?	Q10
	Memberikan sudut pandang penggunaan e-modul interaktif pada materi senyawa hidrokarbon konteks SSI	11	Bagaimana pendapat Bapak/Ibu tentang penggunaan e-modul interaktif dalam mengajarkan materi senyawa hidrokarbon yang berkonteks SSI?	Q11
	Memberikan contoh aplikasi senyawa hidrokarbon dan SSI	12	Menurut Bapak/Ibu, aplikasi di kehidupan sehari-hari seperti apa yang dapat dimasukkan kedalam e-modul interaktif berkaitan dengan SSI dan materi senyawa hidrokarbon?	Q12
<b>Literasi Sains</b>	Memberikan sudut pandang tentang keterkaitan materi dengan SSI dan kemampuan literasi sains	13	Menurut Bapak/Ibu, apakah materi senyawa hidrokarbon dan aplikasinya perlu dikaitkan dengan <i>SocioScientific Issues</i> (SSI) untuk penguatan kemampuan literasi sains peserta didik? Mengapa?	Q13
	Memberikan sudut pandang literasi sains dengan kehidupan sehari-hari	14	Menurut Bapak/Ibu, apakah literasi sains berpengaruh terhadap kemampuan pengaplikasian ilmu kimia dalam kehidupan oleh peserta didik terutama pada materi senyawa hidrokarbon?	Q14
<b>Karakteristik e-modul interaktif</b>	Bentuk modul interaktif pembelajaran yang diinginkan oleh guru	15	Apa bentuk e-modul interaktif yang Bapak/Ibu inginkan? Mengapa?	Q15

Konten/isi modul interaktif	16	Apa saja konten e-modul interaktif berkonteks SSI untuk materi senyawa hidrokarbon yang diinginkan Bapak/Ibu?	Q16
Karakteristik modul interaktif	17	Bagaimana karakteristik e-modul interaktif yang diinginkan Bapak/Ibu?	Q17

### Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah *content analysis* menggunakan teknik coding. Teknik coding yang digunakan adalah gabungan antara coding interpretatif dan induktif. Proses coding dilakukan pada setiap pertanyaan sebagai tema analisis. Setiap tema memiliki beberapa sub tema dan kode yang berbeda. Kemudian dilakukan analisis secara statistic deskriptif (perhitungan frekuensi dan persentase) digunakan untuk menggambarkan jumlah kode. Coding interpretatif digunakan untuk menganalisis respon guru kimia pada pertanyaan semi terbuka tentang *Chemistry Interactive E-Module* berkonteks SSI pada materi aplikasi senyawa hidrokarbon yang sudah diketahui beberapa jawabannya. Sedangkan coding induktif digunakan untuk menganalisis respon guru pada pertanyaan terbuka. Dalam analisis isi, terdapat beberapa jawaban partisipan yang bervariasi dengan beberapa kode. Analisis kode didiskusikan dan kode-kode yang disepakati bersama diidentifikasi. Selain itu, hasil analisis data berupa kutipan langsung pada setiap kategori pertanyaan disertakan untuk meningkatkan keandalan penelitian. Agar dapat mencakup dan mengidentifikasi kutipan langsung, partisipan diberi kode seperti T1, T2, .... hingga T6”.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Temuan dari penelitian ini akan dibahas pada bagian ini. Hasil dari analisis isi dilakukan dengan menganalisis butir demi butir pertanyaan sesuai dengan tema yang sudah ditentukan. Terdapat 17 pertanyaan yang terdiri dari pertanyaan terbuka dan semi terbuka. Pertanyaan tersebut terdiri dari (1) penerapan kurikulum merdeka, (2) kendala penggunaan modul, (3) urgensi adanya e-modul interaktif dalam pembelajaran, (4) e-modul interaktif yang efektif dan efisien untuk pembelajaran, (5) pengalaman guru menggunakan e-modul interaktif berkonteks SSI, (6) pengalaman guru dalam mengembangkan dan menggunakan e-modul interaktif berkonteks SSI, (7) SSI dan kaitannya dengan pembelajaran, (8) urgensi penerapan konteks SSI pada pembelajaran kimia, (9) kendala integrasi SSI dalam pembelajaran kimia, (10) desain pembelajaran guru dalam mengajarkan materi senyawa hidrokarbon berkonteks SSI, (11) penggunaan e-modul interaktif, (12) konteks SSI pada materi senyawa hidrokarbon, (13) kaitan materi senyawa hidrokarbon dengan SSI untuk literasi sains siswa, (14) pengaruh literasi sains, (15) bentuk e-modul interaktif yang dibutuhkan, (16) konten e-modul interaktif yang dibutuhkan, dan (17) karakteristik e-modul interaktif yang dibutuhkan. Penyajian hasil analisis kebutuhan guru kimia diberikan berdasarkan frekuensi dan persentase setiap kategori.

#### Penerapan Kurikulum Merdeka di Sekolah Tempat Mengajar

Q1 pada Tabel 1. menunjukkan tentang penerapan kurikulum merdeka. Pertanyaan yang diajukan kepada guru kimia selaku responden adalah “Apakah kurikulum merdeka diterapkan di sekolah Bapak/Ibu mengajar? Jika ya, bagaimana penerapan kurikulum merdeka di sekolah tempat Bapak/Ibu mengajar?”. Dari pertanyaan tersebut, seluruh responden menyatakan bahwa kurikulum merdeka sudah diterapkan di sekolah tempat mengajar. Sehingga kelima responden dilakukan pengkodean dan didapatkan frekuensi dan persentase yang disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Jawaban Q1

Kode	Frekuensi	Persentase (%)
Penerapan kurikulum merdeka	6	100%

Seperti yang disajikan pada Tabel 2. Seluruh guru sudah menerapkan kurikulum merdeka. Berikut ini salah satu jawaban yang mewakili jawaban guru lainnya terkait dengan pertanyaan yang diajukan.

*T2 : Ya. Sudah dilakukan pengelompokan mata pelajaran menjadi MIPA dan IPS pada kelas XI, Sudah diterapkan kurikulum merdeka pada kelas XI, Sudah diterapkan penggunaan Modul Ajar sebagai perangkat pembelajaran.*

Dari jawaban responden tersebut, terdapat beberapa penerapan kurikulum merdeka yaitu penerapan di kelas XI, pengelompokan mata pelajaran menjadi MIPA dan IPS di kelas XI, dan perangkat pembelajaran yang digunakan adalah Modul Ajar. Hal ini membuktikan bahwa kurikulum merdeka memberikan kebebasan kepada guru maupun siswa dalam mendesain pembelajarannya. Harapannya dari penerapan kurikulum merdeka ini, siswa tidak hanya menitikberatkan pada pembelajaran teori saja, tetapi juga berfokus pada pembelajaran yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

### **Kendala Penggunaan Modul**

Q2 pada Tabel 1. menunjukkan tentang kendala penggunaan media pembelajaran berupa modul dalam melaksanakan kurikulum merdeka. Pertanyaan yang diajukan kepada guru kimia selaku responden adalah “*Jika bapak/Ibu pernah menggunakan media pembelajaran berupa modul dalam melaksanakan kurikulum merdeka, apa kendala yang Bapak/Ibu rasakan?*”. Jawaban responden dikelompokkan berdasarkan kode dengan frekuensi dan persentase yang disajikan dalam Tabel 3. berikut.

**Tabel 3.** Jawaban Q2

Kode	Frekuensi	Persentase (%)
Aksesibilitas media pembelajaran	3	50%
Kreativitas dalam media	1	17%
Manajemen kelas	2	33%

Berdasarkan Tabel 3., sehubungan dengan kendala dalam penggunaan media pembelajaran berupa modul diantaranya yaitu aksesibilitas media pembelajaran, kreativitas dalam media, dan manajemen kelas.

*“Kesulitan dalam mengkondisikan siswa saat menggunakan media pembelajaran.”(T4)*

Berdasarkan jawaban responden T4 tersebut, pembelajaran aktif menuntut suatu proses pelaksanaan pembelajaran yang mampu mengkondisikan siswa dengan pengalaman belajar bermakna. Ketika siswa sulit untuk dikondisikan, maka pembelajaran pun akan berjalan kurang maksimal (Jundu, *et al.* 2019). Oleh karena itu, dibutuhkan media pembelajaran yang lebih interaktif dan dapat meningkatkan keterampilan siswa.

### **Urgensi E-Modul Interaktif dalam Pembelajaran**

Q3 pada Tabel 1. menunjukkan tentang urgensi adanya e-modul interaktif dalam pembelajaran. Pertanyaan yang diajukan kepada guru kimia selaku responden adalah “*Menurut Bapak/Ibu, apa urgensi adanya e-modul interaktif pada pembelajaran?*”. Jawaban responden dikelompokkan berdasarkan kode dengan frekuensi dan persentase yang disajikan dalam Tabel 4. Berikut

**Tabel 4.** Jawaban Q3

Kode	Frekuensi	Persentase (%)
Dukungan pembelajaran	5	23%
Kemudahan memahami konsep	4	18%
Inovasi pembelajaran	5	23%
User friendly	5	23%
Metode pembelajaran modern	3	13%

Berdasarkan Tabel 4., urgensi adanya e-modul interaktif pada pembelajaran sangat dibutuhkan. Persentase terbanyak terdapat pada kode dukungan pembelajaran, inovasi pembelajaran, dan *user friendly*. Dalam hal ini maka, e-modul interaktif dibutuhkan sebagai dukungan pembelajaran yang memfasilitasi pembelajaran siswa. Selain itu e-modul interaktif juga dijadikan sebagai sarana inovasi pembelajaran yang baru dan mudah untuk diakses. E-modul interaktif merupakan media pembelajaran yang dirancang tidak terlalu kompleks, sehingga memudahkan siswa dan guru memahami materi yang disampaikan (Wahab *et al.*, 2023).

### E-Modul Interaktif yang Efektif dan Efisien unuk Pembelajaran

Q4 pada Tabel 1. menunjukkan tentang pandangan guru terkait e-modul interaktif yang efektif dan efisien untuk pembelajaran. Pertanyaan yang diajukan kepada guru kimia selaku responden adalah “*Menurut Bapak/Ibu, seperti apa e-modul interaktif yang efektif dan efisien untuk pembelajaran?*”. Jawaban responden dikelompokkan berdasarkan kode dengan frekuensi dan persentase yang disajikan dalam Tabel 5. berikut.

**Tabel 5.** Jawaban Q4

Kode	Frekuensi	Persentase (%)
Kemudahan pemahaman	5	33%
Materi yang lengkap	4	27%
Mudah diakses	5	33%
Terdapat soal evaluasi	1	7%

Berdasarkan tabel 5. Kemudahan pemahaman dan kemudahan akses menjadi karakteristik utama e-modul interaktif yang efektif dan efisien untuk pembelajaran. Hal ini sejalan dengan pernyataan yang diungkapkan oleh responden, “*Jelas dan mudah dipahami, serta mudah diakses*” (T2)

E-modul interaktif merupakan media pembelajaran yang memiliki aspek kemudahan yang baik karena mudah untuk diakses dan digunakan, serta tidak terbatas ruang dan waktu (Nurmilah *et al.* 2023). Kemudahan akses tanpa batasan ruang dan waktu, menjadikan siswa fleksibel untuk belajar kapan saja sehingga materi yang disampaikan dapat dipahami secara maksimal.

### Pengalaman Guru dalam Menggunakan E-Modul Interaktif Berkonteks SSI

Q5 pada Tabel 1. menunjukkan tentang pengalaman guru dalam menggunakan e-modul interaktif kurikulum merdeka yang berkaitan dengan SSI. Pertanyaan yang diajukan kepada guru kimia selaku responden adalah “*Apakah Bapak/Ibu pernah menggunakan e-modul interaktif kurikulum merdeka yang berkaitan dengan SSI? Bagaimana pengalaman Bapak/Ibu menggunakannya?*”. Jawaban responden dikelompokkan berdasarkan kode dengan frekuensi dan persentase yang disajikan dalam Tabel 6. Berikut

**Tabel 6. Jawaban Q5**

Kode	Frekuensi	Persentase (%)
Tidak	4	57%
Pernah	1	14%
Literasi digital	1	14%
Sains berbasis sosio-ilmiah	1	14%

Berdasarkan Tabel 6. tersebut diketahui bahwa frekuensi menjawab tertinggi ada pada jawaban “Tidak”. Artinya, beberapa guru yang menjadi responden masih banyak yang belum berpengalaman untuk menggunakan e-modul interaktif berkonteks SSI. Namun terdapat salah satu responden yang pernah menggunakan e-modul interaktif berkonteks SSI. Hal ini dibuktikan dengan respon partisipan berikut.

*“Pernah. E-modul berbasis SSI seringkali interaktif dengan konten multimedia, video, dan alat visual lainnya. Hal ini membantu siswa mengembangkan keterampilan literasi digital sekaligus memahami konsep sains dalam konteks isu sosial yang nyata.” (T5)*

Berdasarkan respon tersebut menyatakan bahwa e-modul interaktif memiliki potensi yang besar untuk meningkatkan kualitas pembelajaran sains. Dengan memadukan media yang interaktif, pengembangan literasi digital, dan relevansi isu sosial yang actual, e-modul ini mampu menghadirkan solusi dari tantangan pembelajaran abad ke-21 (Widiyanto, 2021).

### **Pengalaman Guru dalam Mengembangkan dan Menggunakan E-Modul Interaktif Berkonteks SSI**

Q6 pada Tabel 1. menunjukkan tentang pengalaman guru dalam mengembangkan dan menggunakan e-modul interaktif berkonteks SSI sebagai penguatan literasi sains siswa. Pertanyaan yang diajukan kepada guru kimia selaku responden adalah *“Apakah Bapak/Ibu pernah mengembangkan e-modul interaktif yang berkaitan dengan SSI sebagai penguatan literasi sains? Bagaimana pengalamannya?”*. Dari pertanyaan tersebut, seluruh responden menyatakan bahwa guru selaku responden belum pernah mengembangkan dan menggunakan sendiri e-modul interaktif berkonteks SSI sebagai penguatan literasi sains. Namun terdapat salah satu responden (T5) yang pernah memberikan Latihan soal terkait dengan literasi sains dari lembaga PISA. Jawaban responden dikelompokkan dan dilakukan pengkodean sehingga didapatkan frekuensi dan persentase yang disajikan pada Tabel 7. berikut.

**Tabel 7. Jawaban Q6**

Kode	Frekuensi	Persentase (%)
Tidak	4	80%
Tidak, tetapi pernah pelatihan soal	1	20%

Berdasarkan Tabel 7. menunjukkan bahwa e-modul interaktif berkonteks SSI sebagai penguatan literasi sains memang perlu untuk dikembangkan dan digunakan dalam pembelajaran sebagai inovasi pembelajaran baru yang tidak monoton. Seluruh jawaban responden mendukung adanya pengembangan e-modul interaktif berkonteks SSI yang dibutuhkan oleh beberapa guru dalam proses pembelajaran.

### **SSI dan Kaitannya dengan Pembelajaran**

Q7 pada Tabel 1. menunjukkan tentang pemahaman guru tentang SSI dan keterkaitannya dengan pembelajaran. Pertanyaan yang diajukan kepada guru kimia selaku responden adalah *“Apa yang Bapak/Ibu ketahui tentang SSI dan keterkaitannya dengan pembelajaran?”*. Jawaban responden dikelompokkan berdasarkan kode dengan frekuensi dan persentase yang disajikan dalam Tabel 8. Berikut

**Tabel 8.** Jawaban Q7

Kode	Frekuensi	Persentase (%)
Pendekatan socio-ilmiah	5	55%
Kontekstualisasi dalam pembelajaran kimia	4	45%

Berdasarkan Tabel 8. tersebut menunjukkan bahwa seluruh responden sudah memahami makna SSI dengan frekuensi paling tinggi terkait makna SSI yaitu pendekatan socio-ilmiah. Pertanyaan ini menjadi fokus utama dilakukannya analisis kebutuhan terhadap e-modul interaktif kimia berkonteks SSI. Beberapa guru berpendapat bahwa keterkaitan SSI dalam pembelajaran adalah dengan memasukan konteks kehidupan sehari-hari ke dalam pembelajaran kimia atau yang biasa disebut dengan pendekatan kontekstual. Hal ini dibuktikan dengan partisipan berikut.

“SSI adalah suatu pendekatan pembelajaran yang mengangkat isu sosial yang berhubungan dengan sains, SSI dapat diintegrasikan ke dalam pembelajaran kimia” (T2)

Pendekatan berbasis SSI merupakan salah satu pembelajaran kontekstual yang memadukan konsep ilmiah dengan isu-isu sosial yang relevan (Purwandari *et al.*, 2024). Pendekatan tersebut tidak hanya memberikan konsep teoritis, tetapi juga memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kesadaran sosial, dan kemampuan memecahkan masalah. Dengan ini, SSI mampu menciptakan pembelajaran yang bermakna, interaktif, dan relevan dengan kebutuhan di abad ke-21.

### Urgensi Penerapan Konteks SSI pada Pembelajaran Kimia

Q8 pada Tabel 1. Menunjukkan tentang pandangan guru terkait urgensi penerapan konteks SSI dalam pembelajaran kimia di sekolah. Pertanyaan yang diajukan kepada guru kimia selaku responden adalah “Menurut Bapak/Ibu, apa urgensi penerapan konteks SSI dalam pembelajaran kimia di sekolah?”. Jawaban responden dikelompokkan berdasarkan kode dengan frekuensi dan persentase yang disajikan dalam Tabel 9. Berikut.

**Tabel 9.** Jawaban Q8

Kode	Frekuensi	Persentase (%)
Integrasi sains pada konteks kehidupan sehari-hari	5	26%
Peningkatan kemampuan afektif siswa pada pembelajaran	5	26%
Peningkatan pemahaman kognitif siswa	5	26%
Pendidikan berbasis keberlanjutan	4	22%

Berdasarkan Tabel 9. tersebut, menunjukkan bahwa semua jawaban hampir memiliki presentase yang sama. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan konteks SSI dalam pembelajaran kimia di sekolah memiliki urgensi yang penting dan tinggi. Hal ini didukung oleh pernyataan responden berikut.

“Mengaitkan konsep kimia dengan isu-isu sosial ilmiah yang relevan dengan kehidupan sehari-hari sehingga minat dan motivasi siswa dalam mempelajari kimia akan meningkat., SSI mendorong siswa untuk berpikir kritis dan analitis tentang isu-isu sosial ilmiah yang terjadi di sekitar mereka., Membantu siswa untuk memikirkan dampak sosial, ekonomi, dan lingkungan dari keputusan yang diambil terkait dengan isu-isu ilmiah.” (T4)

Berdasarkan pernyataan tersebut, terdapat banyak sekali makna penerapan SSI di pembelajaran kimia. Pendekatan SSI bertujuan untuk mengaitkan teori kimia dengan isu-isu sosial yang relevan, seperti polusi udara, penggunaan bahan bakar fosil, pengelolaan limbah plastik, maupun dampak penggunaan pestisida terhadap kesehatan (Purwandari *et al.*, 2024).

Selain itu, SSI juga mendorong siswa untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan analitis terkait dengan isu-isu sosial ilmiah yang terjadi di sekitar lingkungan mereka. Meskipun penerapannya menghadapi berbagai tantangan, pendekatan ini memiliki manfaat yang signifikan yaitu menjadikannya sebagai metode pembelajaran yang penting dan relevan untuk diterapkan dalam pendidikan kimia masa kinia.

### Kendala Integrasi SSI dalam Pembelajaran Kimia

Q9 pada Tabel 1. menunjukkan tentang pengalaman guru mengintegrasikan konteks SSI dalam pembelajaran kimia dan kendala yang dirasakan. Pertanyaan yang diajukan kepada guru kimia selaku responden adalah “Apakah Bapak/Ibu pernah mengintegrasikan konteks SSI dalam pembelajaran kimia untuk melaksanakan kurikulum merdeka? Apa kendala yang dirasakan?”. Jawaban responden dikelompokkan berdasarkan kode dengan frekuensi dan persentase yang disajikan dalam Tabel 10. Berikut

**Tabel 10.** Jawaban Q9

Kode	Frekuensi	Persentase (%)
Pernah	5	31%
Integrasi SSI dan kimia	3	19%
Infrastruktur pembelajaran`	4	25%
Manajemen waktu dalam pembelajaran	4	25%

Berdasarkan Tabel 10. tersebut seluruh responden memiliki pengalaman dalam mengintegrasikan konteks SSI dalam pembelajaran kimia dengan kendala yang memiliki frekuensi paling tinggi adalah infrastruktur pembelajaran dan manajemen waktu dalam pembelajaran sebesar 23%. Hal ini dibuktikan dengan pernyataan dari responden berikut.

“Pernah. Kesulitan dalam mengaitkan topik SSI dengan konten pembelajaran kimia., Kurangnya media pembelajaran yang mengintegrasikan SSI pada konten pembelajaran kimia., Keterbatasan waktu dalam memahami topik SSI yang dikaitkan dengan pembelajaran kimia.”

Kendala dalam integrasi SSI ke dalam pembelajaran kimia yaitu kesulitan mengaitkan topik, kurangnya media yang mendukung, dan keterbatasan waktu, menjadi pedoman untuk diciptakannya inovasi dalam pendekatan pembelajaran. E-modul interaktif merupakan alternatif untuk menyelesaikan tantangan tersebut. Selain itu, dengan adanya e-modul interaktif ini pembelajaran juga akan lebih relevan, menarik, dan bermakna bagi siswa.

### Desain Pembelajaran Guru dalam Mengajarkan Materi Senyawa Hidrokarbon Berkonteks SSI

Q10 pada Tabel 1. menunjukkan tentang desain pembelajaran guru dalam mengajarkan materi senyawa hidrokarbon yang berkonteks SSI. Pertanyaan yang diajukan kepada guru kimia selaku responden adalah “Apakah Bapak/Ibu menerapkan pembelajaran berkonteks SSI (SocioScientific Issues) saat mengajar materi senyawa hidrokarbon di kelas? Bagaimana desain pembelajarannya?”. Jawaban responden dikelompokkan berdasarkan kode dengan frekuensi dan persentase yang disajikan dalam Tabel 11. Berikut

**Tabel 11.** Jawaban Q10

Kode	Frekuensi	Persentase (%)
Menerapkan	4	28%
Tidak menerapkan	1	7%
Belum paham	1	7%
Inovasi pembelajaran	2	15%

Kode	Frekuensi	Persentase (%)
Pembelajaran kontekstual	2	15%
Pengajaran konsep dasar hidrokarbon	1	7%
Pembelajaran berbasis eksperimen	1	7%
Diskusi dan presentasi	1	7%
Penugasan individu	1	7%

### Penggunaan E-Modul Interaktif

Q11 pada Tabel 1. menunjukkan pendapat guru tentang penggunaan e-modul interaktif dalam mengajarkan materi senyawa hidrokarbon yang berkonteks SSI. Pertanyaan yang diajukan kepada guru kimia selaku responden adalah “*Bagaimana pendapat Bapak/Ibu tentang penggunaan e-modul interaktif dalam mengajarkan materi senyawa hidrokarbon yang berkonteks SSI?*”. Jawaban responden dikelompokkan berdasarkan kode dengan frekuensi dan persentase yang disajikan dalam Tabel 12. Berikut

**Tabel 12.** Jawaban Q11

Kode	Frekuensi	Persentase (%)
Setuju	3	44%
Memudahkan guru mengajar	1	14%
Menarik dan efektif	1	14%
Pembelajaran mandiri dan interaktif	1	14%
Peningkatan pemahaman konsep	1	14%

Berdasarkan Tabel 12. tersebut menunjukkan bahwa penggunaan e-modul interaktif dalam mengajarkan materi senyawa hidrokarbon yang berkonteks SSI mendapat dukungan dari beberapa guru sebagai responden. Beberapa guru berpendapat bahwa dengan adanya e-modul interaktif berkonteks SSI untuk mengajarkan materi senyawa hidrokarbon dapat memudahkan guru dalam mengajar, menjadi alternatif pembelajaran yang menarik dan efektif, menjadikan siswa lebih mandiri dan interaktif, serta meningkatkan pemahaman konsep bagi peserta didik itu sendiri. Hal ini dibuktikan dengan pernyataan yang diberikan oleh responden berikut.

“*Penggunaan e modul interaktif dapat memudahkan guru dalam mengajarkan materi kimia*” (T3)

“*Penggunaan e-modul interaktif dalam pembelajaran senyawa hidrokarbon dengan konteks Socio-Scientific Issues (SSI) sangat menarik dan efektif. Dengan e-modul interaktif, siswa dapat mempelajari materi secara mandiri, interaktif, dan visual, yang membantu meningkatkan pemahaman*” (T4).

### Konteks SSI pada Materi Senyawa Hidrokarbon

Q12 pada Tabel 1. menunjukkan pendapat guru tentang penggunaan e-modul interaktif dalam mengajarkan materi senyawa hidrokarbon yang berkonteks SSI. Pertanyaan yang diajukan kepada guru kimia selaku responden adalah “*Bagaimana pendapat Bapak/Ibu tentang penggunaan e-modul interaktif dalam mengajarkan materi senyawa hidrokarbon yang berkonteks SSI?*”. Jawaban responden dikelompokkan berdasarkan kode dengan frekuensi dan persentase yang disajikan dalam Tabel 13. Berikut

**Tabel 13.** Jawaban Q12

Kode	Frekuensi	Persentase (%)
Dampak lingkungan	6	55%
Minyak bumi	2	18%

Kode	Frekuensi	Persentase (%)
Plastik	1	9%
Berbagai bahan kimia	1	9%
Berkaitan dengan kesehatan manusia	1	9%

Berdasarkan Tabel 13. tersebut, dampak lingkungan memiliki frekuensi 55% yang menjadi penerapan konteks SSI tertinggi pada materi senyawa hidrokarbon. Dampak lingkungan ini mencakup beberapa aspek seperti dampak penggunaan bahan bakar fosil, penggunaan plastik, pemanasan global, dsb (Jayanti & Dina, 2024). Senyawa hidrokarbon merupakan materi yang kaitannya banyak ditemukan di kehidupan sehari-hari. Senyawa hidrokarbon yang sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari kerap memberikan dampak negatif, terutama terhadap lingkungan dan kesehatan (Setiyana, 2020). Interaksi antara aktivitas manusia dengan lingkungan dapat memengaruhi dan menentukan kondisi lingkungan tersebut. Oleh karena itu, penting untuk menanamkan sikap peduli lingkungan sejak dini dengan mengintegrasikan isu-isu lingkungan ke dalam proses pembelajaran di sekolah. Sehingga materi senyawa hidrokarbon dipilih dalam mengembangkan e-modul interaktif ini.

### Kaitan Materi Senyawa Hidrokarbon dengan SSI untuk Literasi Sains Siswa

Q13 pada Tabel 1. menunjukkan tentang kaitan materi senyawa hidrokarbon dan aplikasinya dengan SSI untuk penguatan kemampuan literasi sains. Pertanyaan yang diajukan kepada guru kimia selaku responden adalah “Menurut Bapak/Ibu, apakah materi senyawa hidrokarbon dan aplikasinya perlu dikaitkan dengan *SocioScientific Issues (SSI)* untuk penguatan kemampuan literasi sains peserta didik? Mengapa?”. Dari pertanyaan tersebut, seluruh responden menyatakan bahwa materi senyawa hidrokarbon dan aplikasinya perlu untuk dikaitkan dengan SSI sebagai penguatan kemampuan literasi sains. Jawaban responden dikelompokkan berdasarkan kode dengan frekuensi dan persentase yang disajikan dalam Tabel 14. Berikut

**Tabel 14.** Jawaban Q13

Kode	Frekuensi	Persentase (%)
Perlu	5	38%
Pembelajaran kontekstual	2	16%
Pendalaman materi	1	8%
Meningkatkan kemampuan kognitif siswa	5	38%

Berdasarkan tabel 14. tersebut, meningkatkan kemampuan kognitif siswa menjadi faktor utama alasan mengapa materi senyawa hidrokarbon dan aplikasinya perlu untuk dikaitkan dengan SSI sebagai penguatan kemampuan literasi sains. Semakin sering siswa berlatih mengerjakan soal-soal literasi sains, semakin terbiasa mereka dengan jenis soal tersebut, sehingga keterampilan literasi sains mereka akan semakin terlatih dan berkembang. Dari keterampilan literasi sains tersebut, kemampuan kognitif siswa seperti berpikir kritis dan mampu menganalisis masalah juga akan terus meningkat. Hal ini dibuktikan dengan pernyataan dari responden berikut.

“Ya, sebab dengan SSI siswa akan lebih banyak membaca mencari materi, berfikir kritis, bernalar, dapat memecahkan permasalahan” (T5)

### Pengaruh Literasi Sains

Q14 pada Tabel 1. Menunjukkan tentang pengaruh literasi sains terhadap kemampuan pengaplikasian ilmu kimia dalam kehidupan terutama pada materi senyawa hidrokarbon. Pertanyaan yang diajukan kepada guru kimia selaku responden adalah “Menurut Bapak/Ibu,

apakah literasi sains berpengaruh terhadap kemampuan pengaplikasian ilmu kimia dalam kehidupan oleh peserta didik terutama pada materi senyawa hidrokarbon?”. Dari pertanyaan tersebut, seluruh responden menyatakan bahwa literasi sains memiliki pengaruh terhadap kemampuan pengaplikasian ilmu kimia dalam kehidupan pada materi senyawa hidrokarbon. Jawaban responden dikelompokkan berdasarkan kode dengan frekuensi dan persentase yang disajikan dalam Tabel 15. berikut

**Tabel 15.** Jawaban Q14

Kode	Frekuensi	Persentase (%)
Berpengaruh	4	36%
Memperluas wawasan	3	28%
Meningkatkan kemampuan kognitif siswa	2	18%
Integrasi ilmu kimia	2	18%

Berdasarkan Tabel 15. tersebut menunjukkan bahwa pengaruh literasi sains terhadap kemampuan pengaplikasian ilmu kimia dalam kehidupan pada materi senyawa hidrokarbon mencakup untuk memperluas wawasan, meningkatkan kemampuan kognitif siswa, dan integrasi ilmu kimia. Hal ini dibuktikan dengan pernyataan dari beberapa responden.

“Ya. Karena dengan literasi sains akan melatih peserta didik untuk berpikir kritis dan menganalisis suatu permasalahan” (T2)

“Ya. Semakin banyak dan luas literasi sains, siswa mempunyai wawasan dan kemampuan yang lebih baik dalam mengaplikasikan ilmu kimia dalam kehidupan” (T3)

Dalam proses pembelajaran sains, khususnya kimia, siswa dihadapkan pada berbagai masalah dan fenomena yang memerlukan analisis mendalam (Rohmaya *et al.*, 2023). Oleh karena itu, evaluasi melalui soal literasi sains secara terus-menerus perlu untuk dilakukan dengan mendorong siswa untuk mempertanyakan, mengevaluasi, dan menyelesaikan masalah berdasarkan bukti ilmiah. Pemahaman siswa terkait konteks kimia yang lebih luas seperti isu-isu sosial dan lingkungan, menjadi suatu kesiapan bagi mereka dalam menerapkan pengetahuannya untuk menyelesaikan permasalahan nyata (Nazilah *et al.*, 2019). Misalnya pemahaman tentang reaksi kimia dalam polusi udara, siswa dapat diarahkan untuk berpikir bagaimana menyelesaikan masalah tersebut dengan cara yang ramah lingkungan.

### Bentuk E-Modul Interaktif yang Dibutuhkan

Q15 pada Tabel 1. menunjukkan tentang bagaimana bentuk e-modul interaktif yang dibutuhkan oleh guru. Pertanyaan yang diajukan kepada guru kimia selaku responden adalah “Apa bentuk e-modul interaktif yang Bapak/Ibu inginkan? Mengapa”. Jawaban responden dikelompokkan berdasarkan kode dengan frekuensi dan persentase yang disajikan dalam Tabel 16. berikut

**Tabel 16.** Jawaban Q15

Kode	Frekuensi	Persentase (%)
Interaktif	5	23%
Penggunaan multimedia	5	23%
Pendalaman materi	1	4%
Fitur animasi	4	18%
Fitur umpan balik instan	2	9%
Pembelajaran bermakna	5	23%

Berdasarkan Tabel 16. tersebut menunjukkan beberapa hal yang perlu dimasukkan kedalam bentuk e-modul interaktif yang dibutuhkan oleh guru. Frekuensi tertinggi terdapat

pada kode interaktif dan pembelajaran bermakna. Seperti istilahnya, E-modul interaktif yang dikembangkan perlu memuat fitur-fitur yang mendorong siswa untuk interaktif dalam menggunakannya. Pembelajaran bermakna dalam hal ini adalah pembelajaran yang memberikan manfaat dengan pelaksanaannya yang menarik dan mudah untuk dipahami. Hal ini dibuktikan dengan pernyataan dari responden berikut.

*“Modul interaktivitas., Modul multimedia yang kaya., Modul beranimasi., Modul dengan feedback instan. Hal tersebut karena agar pembelajaran lebih menarik, menyenangkan dan bermakna”* (T3).

### Konten E-Modul Interaktif yang Dibutuhkan

Q16 pada Tabel 1. menunjukkan tentang konten e-modul interaktif yang dibutuhkan oleh guru. Pertanyaan yang diajukan kepada guru kimia selaku responden adalah *“Apa saja konten e-modul interaktif berkonteks SSI untuk materi senyawa hidrokarbon yang diinginkan Bapak/Ibu?”*. Jawaban responden dikelompokkan berdasarkan kode dengan frekuensi dan persentase yang disajikan dalam Tabel 17. Berikut

**Tabel 17.** Jawaban Q16

Kode	Frekuensi	Persentase (%)
Visualisasi materi	5	25%
Penguatan konsep melalui video	5	25%
Integrasi senyawa hidrokarbon dan kehidupan	5	25%
Pendekatan pembelajaran adaptif dan responsif	5	25%

Berdasarkan Tabel 17. tersebut frekuensi jawaban dari responden menunjukkan hasil yang seimbang dan sama yaitu 25% dari 4 kode. Konten e-modul interaktif yang dibutuhkan oleh guru dalam pembelajaran kimia harus mencakup beberapa elemen yang mendukung pemahaman siswa secara mendalam dan aplikatif (Linda *et al.*, 2021). Visualisasi materi yang jelas, penguatan konsep melalui video, integrasi senyawa hidrokarbon dalam kehidupan nyata, dan penerapan pendekatan pembelajaran adaptif dan responsif dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dan membuat materi kimia lebih menarik serta relevan bagi siswa. Selain itu, guru juga dapat meningkatkan kualitas pembelajarannya.

### Karakteristik E-Modul Interaktif yang Dibutuhkan

Q17 pada Tabel 1. menunjukkan tentang karakteristik e-modul interaktif yang dibutuhkan oleh guru. Pertanyaan yang diajukan kepada guru kimia selaku responden adalah *“Apa saja konten e-modul interaktif berkonteks SSI untuk materi senyawa hidrokarbon yang diinginkan Bapak/Ibu?”*. Jawaban responden dikelompokkan berdasarkan kode dengan frekuensi dan persentase yang disajikan dalam Tabel 18. Berikut

**Tabel 18.** Jawaban Q17

Kode	Frekuensi	Persentase (%)
Pengembangan pembelajaran berbasis SSI	5	20%
Pendekatan pembelajaran berbasis evaluasi adaptif	5	20%
Desain interaktif dan estetis	5	20%
Penguatan pemahaman dengan media visual	5	20%
Pengayaan materi melalui video	5	20%

Berdasarkan Tabel 18. tersebut menunjukkan karakteristik e-modul interaktif kimia menurut persepsi guru selaku responden. Karakteristik e-modul interaktif yang diperlukan yaitu terdapat pengembangan materi yang berkonteks SSI didalamnya, pendekatan pembelajaran berbasis evaluasi adaptif dimana terdapat latihan-latihan soal literasi sains

dengan feedback secara langsung, desain yang interaktif dan menarik, penguatan pemahaman dengan menambahkan gambar atau animasi terkait, dan terdapat pengayaan materi melalui video yang dapat dilihat langsung pada e-modul interaktifnya. Hal ini didukung dengan pernyataan dari responden berikut.

“Memuat konteks materi yang dikaitkan dengan topik *Socio Scientific Issues (SSI)*., Memuat latihan soal dan *quis* untuk siswa., Memuat tampilan yang menarik dan interaktif., Dilengkapi dengan gambar/video yang mendukung materi., Dilengkapi dengan video yang berkaitan dengan materi.” (T1).

## SIMPULAN

Berdasarkan analisis kebutuhan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pengembangan ChemIEM (*Chemistry Interactive E-Module*) berkonteks *SocioScientific Issues* sebagai penguatan literasi sains siswa pada materi aplikasi senyawa hidrokarbon perlu untuk dilakukan. Guru berpendapat bahwa konteks SSI memerlukan media pembelajaran yang tidak terlalu kompleks, sehingga memudahkan proses pembelajaran dan menjadikan pembelajaran lebih menarik dan efektif. Adapun karakteristik ChemIEM yang diharapkan oleh guru yaitu terdapat pengembangan materi yang berkonteks SSI, terdapat evaluasi yang adaptif, desain yang interaktif dan menarik, terdapat penguatan pemahaman dengan media visual, serta terdapat pengayaan materi melalui video didalamnya. Adapun keterbatasan dari penelitian ini adalah hanya memberikan sudut pandang kebutuhan produk dari perspektif guru, sedangkan pengguna dari produk ini adalah guru dan siswa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Azizah, H. P., Hafiza, N., & Ilhami, A. (2022). Pengembangan E-Modul IPA SMP Berbasis *SocioScientific Issue (SSI)*:Systematic Review. *Jurnal Pendidikan Indonesia: Teori, Penelitian, dan Inovasi*, 2(4), 221-228.
- Badeo, J. M., & Duque, D. A. (2022). The Effect og *Socio-Scientiffic Issues (SSI)* in Teaching Science: A Meta-Analysis Study. *Journal of Technology and Science Education*, 12(2), 291-302).
- Dewi, M. S. A., & Lestari, N. A. P. (2020). E-Modul Interaktif Berbasis Proyek terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Imiah Pendidikan dan Pembelajaran*, 4, 433–441. <https://doi.org/10.23887/jipp.v4i3.28035>.
- Dewi, R. K. (2022). Analisis Kebutuhan Media Pembelajaran Berbasis E-learning pada Mata Pelajaran Kimia di SMA Negeri 8 Semarang. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 16(2), 118-122.
- Herawati N. S., & Muhtadi, A. (2018). Pengembangan Modul Elektronik (E-Modul) Interaktif pada Mata Pelajaran Kimia Kelas XI SMA. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 5(2), 180-191. <http://dx.doi.org/10.21831/jitp.v5i2.15424>.
- Imansari, N., & Sunaryantiningih, I. (2017). Pengaruh Penggunaan E-Modul Interaktif Terhadap Hasil Belajar Mahasiswa pada Materi Kesehatan dan Keselamatan Kerja. *VOLT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 2(1), 11. <https://doi.org/10.30870/volt.v2i1.1478>.
- Jannah, S. W., & Ihsan, M. S. (2021). Analisis Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik dalam Pembelajaran Kimia Menggunakan Multimedia Interaktif Berbasis Blended

- Learning. *EduMatSains: Jurnal Pendidikan, Matematika dan Sains*, 6(1), 197-206.
- Jariati, E., & Yenti, E. (2020). Pengembangan E-Magazine Berbasis Multipel Representasi untuk Pembelajaran Kimia di SMA pada Materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit. In *JNSI: Journal of Natural Science and Integration*, 3(2), 138-150. <https://doi.org/10.24014/jnsi.v3i2.10131>.
- Jayanti, A.A., & Dina (2024). Pengembangan Video Berbasis Socio-Scientific Issues Sebagai Media Pembelajaran Pembangunan Berkelanjutan Materi Hidrokarbon dan Minyak Bumi. *Jurnal Riset Pembelajaran Kimia*, 9(1), 35-48.
- Jundu, R., Jehadus, E., Nendi, F., Kurniawan, Y., dan Fulgensius, E. M. (2019). Optimalisasi Media Pembelajaran Interaktif dalam Meningkatkan Kemampuan Matematis Anak di Desa Popo Kabupaten Manggarai. *E-DIMAS: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 10(2), 221-225.
- Kuswanto, J. (2019). Pengembangan modul interaktif pada mata pelajaran IPA terpadu kelas VIII. *Jurnal Media Infotama*, 15(2), 51-56.
- Linda, R., Zulfarina, Mas'ud, Putra, T. P. (2021). Peningkatan Kemandirian dan Hasil Belajar Peserta Didik Melalui Implementasi E-Modul Interaktif IPA Terpadu Tipe Connected Pada Materi Energi SMP/MTs. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 9(2), 191-200.
- Nazilah, N., Muharrami, L. K., Rosidi, I., Wulandari, A. Y. R. (2019). Pengaruh Bahan Ajar Berbasis Socio-Scientific Issues pada Materi Pemanasan Global Terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa. *Natural Science Education Research*, 2(1), 8-16.
- Nida, S., Rahayu, S., & Eilks I. (2020). A Survey of Indonesian Science Teachers' Experience and Perceptions toward Socio-Scientific Issues-Based Science Education. *Education science*, 10(2), 1-15. <https://doi.org/10.3390/educsci10020039>.
- Nurmilah, N., Nana, Sulistyaningsih, D. (2023). Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Model Pembelajaran POE2WE Menggunakan Flipbook Maker pada Materi Gelombang Bunyi dan Cahaya. *Jurnal Kumparan Fisika*, 6(2), 107-118.
- Purwandari, A., Deaningtyas, S. A., Faradillah, N. I., Putrikundia, S. A., & Sulistina, O. (2024). Peran Pendekatan Socio-Scientific Issues (SSI) dalam Meningkatkan Scientific Literacy pada Pembelajaran Kimia. *UNESA Journal of Chemical Education*, 13(2), 118-128.
- Rohmaya, N., Suardana, I. N., Tika, I. N. (2023). Efektifitas E-LKPD Kimia SMA/MA dengan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berkonteks Isu-isu Soisal Sains dalam Meningkatkan Literasi Sains Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 13(1), 25-33.
- Roviyana, L. (2023). Pengembangan E-Modul Kimia Berkonteks Sosio Scientific Issues (SSI) pada Materi Koloid. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Septiningrum, D., Khasanah, N., & Khoiri, N. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Biologi Materi Virus Berbasis Socio-Scientific Issues (SSI) untuk Meningkatkan

Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Phenomenon*, 11(1), 87-104.  
<https://doi.org/10.21580/phen.2021.11.1.4973>.

- Silviani, D. (2021). Desain dan Uji Coba Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) Bermuatan Etnosains Berbasis Literasi Sains pada Materi Hidrokarbon. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
- VOA Indonesia. (2020). Aktivis Lingkungan Anjurkan Batasi Konsumsi Plastik Selama Pandemi.
- Wahab, R., Saprudin, & Achmad, R. (2023). E-Modul Interaktif Materi Kalor untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Luminous*, 4(1), 33-38.
- Widiyanto, R. (2021). Pengembangan E-Modul Berbasis Project Terintegrasi STEM Berbantuan LMS untuk Melatihkan Kemampuan Pemecahan Masalah. *Tesis*. Universitas Lampung.
- Winatha, R., Suharsono, N., & Agustina, K. (2018). Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Proyek Matematika. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 4(2), 188-199.
- Yani, J., & Afrianis, N. (2022). Analysis of student scientific literacy using the socioscientific issues (SSI) approach on reaction rate. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 14(1), 19-27.
- Zahwa, F. A., Syafi'i 2, I., Tarbiyah, F., Keguruan, D., Sunan, U., Surabaya, A., & Timur, J. (2022). Pemilihan Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi. *Equilibrium: Jurnal Penelitian Pendidikan dan Ekonomi* 19, 1. <https://doi.org/10.25134/equi.v19i01.3963>.