

# DESAIN DAN UJI COBA E-MODUL KIMIA BERBASIS SOCIO SCIENTIFIC ISSUES (SSI) PADA MATERI SENYAWA HIDROKARBON DAN MINYAK BUMI

Yolanda Aruan<sup>1\*</sup>, Susilawati Amdayani<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan  
Jl. Willem Iskandar / Pasar V, 20221, Medan, Sumatera Utara, Indonesia

\*E-mail: [yaruan853@gmail.com](mailto:yaruan853@gmail.com)

## Abstrak

Pembelajaran abad 21 akan maksimal jika menggunakan media pembelajaran sebagai pendukung proses belajar. Penelitian ini bertujuan mengembangkan media pembelajaran e-modul berbasis *Socio Scientific Issues* (SSI) pada materi hidrokarbon dan minyak bumi berbantuan *Kvisoft Flipbook Maker*. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model 4D (*Define-Design-Development-Disseminate*). Hasil penelitian ini adalah diketahuinya kevalidan e-modul menurut ahli materi dan media, kepraktisan menurut guru, Untuk melihat keefektifitasannya, dilakukan uji efektivitas oleh siswa berupa *pretest-posttest* menggunakan *N-Gain* dan respon siswa terhadap penggunaan e-modul. Hasil penelitian kelayakan oleh validator ahli materi sebesar 0,89 (sangat tinggi) dan validator ahli media sebesar 0,92 (sangat tinggi). Kepraktisan yang dinilai oleh guru mendapat nilai sebesar 0,98 (sangat tinggi) dan respon oleh siswa 0,89 (sangat tinggi). Uji efektivitas yang dilakukan mendapatkan nilai *N-Gain* sebesar 0,35 (sedang). Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa modul elektronik berbasis *Socio Scientific Issues* (SSI) pada materi hidrokarbon dan minyak bumi layak digunakan.

**Kata kunci:** modul elektronik, socio scientific issues, momen kappa, n-gain, senyawa hidrokarbon, minyak bumi.

## Abstract

*21st century learning will be maximized if it uses learning media as a support for the learning process. This research aims to develop e-module learning media based on Socio Scientific Issues (SSI) on hydrocarbon and petroleum materials with the help of Kvisoft Flipbook Maker. This study uses the Research and Development (R&D) method with the 4D model (Define-Design-Development-Disseminate). The results of this study are to know the validity of the e-module according to material and media experts, practicality according to the teacher. To see its effectiveness, students test the effectiveness in the form of a pretest-posttest using N-Gain and student responses to the use of the e-module. The results of the feasibility study by the material expert validator were 0.89 (very high) and the media expert validator was 0.92 (very high). The practicality assessed by the teacher scored 0.98 (very high) and the response by students was 0.89 (very high). The effectiveness test carried out obtained an N-Gain value of 0.35 (moderate). Based on the results of this study it can be concluded that the electronic module based on Socio Scientific Issues (SSI) on hydrocarbon and petroleum materials is feasible to use.*

**Keywords:** *electronic modules, socio scientific issues, kappa moments, n-gain, hydrocarbon compounds, petroleum*

## PENDAHULUAN

Pembelajaran pada abad 21 ini merujuk pada kemampuan belajar siswa dalam memahami materi melalui penerapan, contoh-contoh, serta pengalaman langsung baik didalam atau di luar sekolah. Agar sasaran

tersebut dapat tercapai pada kurikulum saat ini, maka perlu implementasi dari teknologi tepat dan optimal. Keterampilan kognitif yang meluas dalam situasi kehidupan terhadap kejadian, masalah dan peristiwa sangat dibutuhkan pada abad 21 ini. Media pembelajaran seperti komputer merupakan alat bantu sebagai mediator antara siswa dan dalam pemahaman

materi agar efektif dan efisien (Rahayu et al., 2022). Pada abad 21, pembelajaran saat ini menerapkan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, pemecahan masalah, kolaborasi, keterampilan berkarakter dan komunikasi. Kemampuan dalam memecahkan masalah yaitu siswa mampu menyelesaikan masalah yang dihadapkan, pada kegiatan belajar jika siswa mampu memecahkan masalah maka siswa mampu berpikir kritis. Abad 21 ini banyak ditandai dengan (1) informasi dapat diakses secara bebas; (2) komputasi atau perhitungan yang lebih cepat; (3) otomatis yang mampu menggantikan pekerjaan rutin; dan (4) komunikasi yang bebas dilakukan (Mardhiyah et al., 2021). Pembelajaran pada abad 21 akan lebih maksimal jika menggunakan media pembelajaran sebagai pendukung proses belajar mengajar. Media pembelajaran memegang peran penting dalam tergapainya hasil belajar siswa yang baik. Jaman yang semakin berkembang ini, menuntut siswa agar mampu mengembangkan kemampuan berpikir dan kreatif dalam kegiatan belajar mengajar (Sofiana & Wibowo, 2019). Akan tetapi, bahan ajar yang merangsang kemampuan berpikir dan kreatif siswa masih sedikit dijumpai khususnya pada materi kimia SMA.

Pembelajaran kimia adalah salah satu bagian ilmu alam yang mengajarkan tentang struktur, sifat suatu materi atau zat mulai dari atom sampai molekul, sehingga sebagian besar bentuk dari sifat fisik materi atau zat tidak bisa ditangkap langsung oleh mata. Selain itu, ilmu kimia juga berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Salah satu peran ilmu kimia dalam kehidupan sehari-hari adalah senyawa hidrokarbon dan minyak bumi. Minyak bumi digunakan sebagai bahan bakar fosil yang saat ini telah menjadi permasalahan sosial yakni dengan adanya pemanasan global pada emisi yang dihasilkan. Minyak bumi saat ini menjadi isu permasalahan dikarenakan fungsinya sebagai sumber energi menduduki peran penting dalam ekonomi politik internasional (Koyama, 2017). Sedangkan hidrokarbon mempelajari sifat, susunan, struktur dan perubahan materi. LPG adalah contoh hidrokarbon yang paling umum ditemukan di

lingkungan sehari-hari. Sehingga dapat dikatakan bahwa senyawa hidrokarbon dan minyak bumi berkaitan erat dengan isu kehidupan sosial di masyarakat. Isu sosial ini dikenal sebagai *Socio Scientific Issues* (SSI).

*Socio Scientific Issues* (SSI) adalah suatu pendekatan yang memiliki tujuan untuk menstimulus atau merangsang perkembangan moral, etika, intelektual serta kesadaran terhadap kaitan sains dengan kehidupan sosial. Dengan adanya pendekatan ini siswa bebas mengkonstruksi pengetahuannya dengan lebih mandiri dengan guru sebagai fasilitatornya (Sofiana & Wibowo, 2019). Kelebihan dari *Socio Scientific Issues* (SSI) yaitu mampu meningkatkan kemampuan literasi siswa. Hal ini dikarenakan pembelajaran berkonteks *Socio Scientific Issues* (SSI) merangsang siswa untuk merealisasikan dalam menganalisis dan mencari tahu permasalahan sosial terkait dengan sains (Khasanah & Setiawan, 2022).

Berdasarkan hasil wawancara dan observasi oleh guru kimia dan siswa kelas XII MIPA 3 yang dilakukan di SMA Negeri 2 Medan, bahan ajar yang digunakan di sekolah tersebut beberapa masih menggunakan bahan ajar berupa buku cetak yang diperoleh dari sekolah serta beberapa LKS sebagai pendukung proses pembelajaran. Namun, siswa masih kesulitan dalam belajar mandiri yang mengakibatkan keterampilan siswa dalam membentuk pengetahuan masih dikatakan kurang. Siswa merasa bahwa buku pelajaran yang biasa digunakan hanya memberikan secara singkat contoh-contoh pelajaran kimia dan buku tersebut belum memuat kaitan antara ilmu kimia dengan permasalahan-permasalahan yang ada di kehidupan sehari-hari atau sosial. Berdasarkan pemaparan dari guru kimia tersebut kemampuan literasi siswa juga masih kurang dilihat dari hasil belajar beberapa siswa yang belum memenuhi syarat KKM. Dimana hanya 50% siswa saja yang memiliki nilai mencapai KKM. Siswa juga kurang mampu menghubungkan ilmu kimia dengan kehidupan sehari-hari. Sumber belajar yang dipakai belum mengintegrasikan *Socio-Scientific Issues* (SSI), proses pembelajaran masih terpusat pada guru sehingga siswa masih belum mampu

mengaitkan materi kimia dengan kehidupan sehari-hari.

Sesuai dengan permasalahan yang telah dipaparkan, maka solusi yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut terutama kaitannya dalam permasalahan sosial seperti e-modul berbasis *Socio-Scientific Issues* (SSI).

Proses pemahaman dan mempelajari ilmu kimia yang berkaitan dengan permasalahan sosial dibutuhkan media pendukung seperti video, gambar, animasi untuk menampilkan materi menjadi lebih jelas untuk dipahami oleh siswa (Herawati & Muhtadi, 2018). Salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan untuk mempermudah siswa dalam memahami ilmu kimia adalah modul elektronik. Modul elektronik adalah suatu bahan ajar yang digunakan untuk memudahkan siswa dalam mengukur kemampuan belajarnya, modul elektronik dikemas dengan bentuk elektronik yang menampilkan gambar, teks, animasi dan video yang dijalankan oleh elektronik (Laili et al., 2019). Modul elektronik merupakan bahan ajar yang bersifat *self-instructional* yang memuat materi pembelajaran dilengkapi dengan tujuan sehingga siswa dapat menggunakan modul tersebut secara mandiri sehingga diharapkan mampu meningkatkan hasil belajar siswa (Solikin, 2019). Dengan adanya modul elektronik mampu merangsang kemampuan berpikir siswa serta mendorong siswa untuk mencapai materi pembelajaran selain itu juga memaksimalkan kemampuan siswa dalam belajar secara individu. Modul elektronik berbasis *Socio Scientific Issues* (SSI) adalah modul yang dilengkapi pendekatan proses belajar mengajar dengan mengangkat topik sains yang bersifat kontroversial, tidak terstruktur dan dilematis, sehingga siswa dapat terlibat diskusi, debat dan dialog (Kamaruddin et al., n.d.). Pembuatan modul elektronik dapat dikembangkan menjadi lebih menarik menggunakan aplikasi *kvisoft flipbok maker*.

*Kvisoft Flipbok Maker* merupakan salah satu aplikasi yang dirancang untuk cocok digunakan sebagai alat pembelajaran karena

dapat menambahkan berbagai fungsi pada aplikasi ini seperti video, animasi gerak, audio dan gambar yang dapat dijadikan sebagai media pembelajaran yang efektif dan menarik untuk membangkitkan minat siswa dan membuat proses pembelajaran tidak membosankan dan monoton (Fitri & Pahlevi, 2020). Dengan menggunakan aplikasi ini, modul elektronik disebut mendukung proses pembelajaran dan meningkatkan hasil belajar siswa karena modul elektronik yang didukung oleh *Kvisoft Flipbook Maker* tidak hanya menampilkan sesuatu dalam format teks tetapi juga dapat menambahkan gambar lainnya.

Penelitian yang dilakukan oleh Sholeh, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui validitas, efektivitas dan respon mahasiswa terhadap modul kimia dasar terintegrasi *Socio Scientific Issues* (SSI) dan Islam. Penelitian tersebut menggunakan metode penelitian R&D dengan model pengembangan 4D. penelitian tersebut menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan valid dan layak digunakan, hal ini dilihat dari persentasi yang diberikan oleh validator ahli materi sebesar (96%) aspek kelayaka isi, (96%) aspek kelayakan penyajian, (98%) aspek penilaian SSI dan Keislaman serta penilaian oleh validator ahli media mendapat nilai sebesar (95%) aspek kegrafikan dan (97%) aspek kebahasaan. Penilaian yang dilakukan oleh mahasiswa pada uji skala kecil mendapat persentase sebesar (94%) dan tanggapan uji skala kecil oleh dosen sebesar (80%). Berdasarkan perhitungan N-Gain dengan hasil 0,45 modul tersebut efektif digunakan dalam proses pembelajaran. Respon mahasiswa setelah menggunakan modul tersebut mendapatkan persentase sebesar (85%) (Sholeh, 1970).

Penelitian lainnya yang berkaitan dengan pengaruh penerapan pendekatan *Socio Scientific Issues* (SSI) terhadap kemampuan literasi siswa materi minyak bumi. Penelitian tersebut menyimpulkan bahwa pendekatan *Socio Scientific Issues* (SSI) mampu meningkatkan kemampuan literasi siswa pada materi minyak bumi. Hal ini dilihat dari nilai N-Gain yang diperoleh mengalami peningkatan

dengan kategori tinggi (Nurhadi, 2022).

Dilihat dari pengaruh *Socio Scientific Issues* (SSI) pada proses pembelajaran yang menunjukkan dampak positif penelitian ini dilakukan bertujuan dilakukannya penelitian ini adalah (1) untuk mengetahui tingkat validitas e-modul kimia berbasis *Socio Scientific Issues* (SSI) pada materi hidrokarbon dan minyak bumi yang dikembangkan (2) untuk mengetahui kepraktisan e-modul kimia berbasis *Socio Scientific Issues* (SSI) pada materi hidrokarbon dan minyak bumi yang dikembangkan; (3) untuk mengetahui respon siswa terhadap e-modul kimia berbasis *Socio Scientific Issues* (SSI) pada materi hidrokarbon dan minyak bumi yang dikembangkan; (4) untuk mengetahui efektivitas e-modul kimia berbasis *Socio Scientific Issues* (SSI) pada materi hidrokarbon dan minyak bumi yang dikembangkan.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret 2023 yang berlokasi di SMA Negeri 2 Medan. Subjek uji coba pada penelitian ini adalah siswa XI MIPA 3 yang berjumlah 35 siswa.

Metode penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D) untuk menghasilkan modul elektronik berbasis *Socio Scientific Issues* (SSI) materi senyawa hidrokarbon dan minyak bumi. Model pengembangan yang digunakan pada penelitian ini adalah model pengembangan 4D dari Thiagarajan. Model ini terdiri dari tahap pengembangan yaitu pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*) dan penyebaran (*disseminate*) atau dikenal juga sebagai model 4-P. Penelitian pengembangan pendekatan R&D ini menggunakan instrumen tes dan angket. Data yang didapatkan dari instrumen angket akan dianalisis secara kualitatif sedangkan data yang diperoleh dari instrumen tes dianalisis secara kuantitatif

### 1. *Define* (Pendefinisian)

Pada tahap ini berguna untuk menentukan dan mendefinisikan persyaratan yang

dibutuhkan dalam proses pembelajaran dan mengumpulkan berbagai informasi yang berkaitan dengan produk yang direpresentasikan dalam lingkungan belajar yang dikembangkan.

Kegiatan ini dilakukan dengan mewawancarai guru kimia serta pengisian angket analisis studi oleh siswa kelas XII MIPA 3 SMA Negeri 2 Medan. Kegiatan tersebut dilakukan untuk memahami kemudian memperoleh inti masalah dan menarik kesimpulan mengenai kebutuhan pembelajaran yang cocok dengan proses belajar.

Yang mendasari pada tahap ini adalah mendefinisikan dan menentukan ketentuan pembelajaran. Kegiatan yang dilakukan pada tahap awal ini yaitu: (1) analisis awal-akhir, analisis ini dilaksanakan untuk mengidentifikasi permasalahan mendasar dalam proses pengajaran adalah penyelesaian masalah. Dalam menyelesaikan permasalahan yang dihadapi, tidak akan dikembangkan atau diperkenalkan materi pengajaran yang baru, melainkan dengan menggunakan materi yang telah ada berdasarkan kurikulum yang telah disusun dengan modul, (2) analisis siswa, analisis ini dilakukan untuk mengidentifikasi sifat-sifat siswa yang mencakup latar belakang pengetahuan, keterampilan dan kemajuan kognitif siswa sebagai acuan untuk mengembangkan produk, (3) analisis materi, analisis ini dilakukan guna mengenali, menjelaskan dan menyusun secara teratur elemen-elemen pokok yang relevan yang akan dipahami oleh siswa dengan berdasarkan analisis awal-akhir, (4) analisis tugas, dilakukannya analisis ini untuk merumuskan sasaran pembelajaran yang dikembangkan dengan pendekatan kontekstual yang berfokus pada pemahaman konsep dalam topik materi kimia, dan (5) perumusan tujuan pembelajaran, langkah ini dilakukan agar dapat mengubah tujuan analisis materi dan analisis tugas menjadi tujuan pembelajaran yang dapat diukur melalui perilaku siswa. Tujuan pembelajaran disusun berdasarkan tujuan umum yang telah dijabarkan dalam kurikulum SMA (Herawati & Muhtadi, 2018).

### 2. *Design* (Perancangan)

Proses ini dilakukan dengan merangkai modul elektronik yang meliputi pemilihan media dan format dengan menggunakan aplikasi *Kvisoft Flipbook Maker* agar menghasilkan rancangan produk awal.

Kegiatan dalam tahap ini meliputi: (1) pemilihan media, berkaitan dengan pemilihan media yang sesuai untuk menyajikan bahan ajar Kimia, (2) pemilihan format, kegiatan ini disesuaikan dengan faktor-faktor yang telah dijelaskan pada tujuan pembelajaran selanjutnya dipilih format untuk merancang tampilan, isi, dan strategi pembelajaran, (3) Desain awal adalah perancangan modul yang mencakup sasaran pembelajaran, penjelasan materi, contoh-contoh soal, tes formatif, ringkasan materi, soal-soal pendalaman, dan pembahasan (Herawati & Muhtadi, 2018).

### 3. Development (Pengembangan)

Tahap ini dilakukan untuk memperoleh media pembelajaran berupa modul elektronik, kegiatan dalam tahap ini dilakukan uji coba produk untuk mengetahui kelayakan modul elektronik yang telah dirancang. Untuk melakukan kelayakannya dibutuhkan tiga ahli materi dan media sebagai validator. Validator ahli materi merupakan dosen kimia dan dosen pendidikan kimia di UNIMED sedangkan validator ahli media merupakan dosen kimia, pendidikan IPA dan pendidikan fisika UNIMED. Setelah penilaian validasi diperoleh, dilakukan revisi sesuai dengan saran dari para validator. Modul elektronik yang selesai direvisi kemudian produk diuji kepraktisannya oleh guru kimia SMA Negeri 2 Medan serta respon siswa terhadap e-modul. Kegiatan selanjutnya dengan melakukan uji coba untuk menyempurnakan produk e-modul.

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini yakni: wawancara, angket dan tes yang berupa *pretest* dan *posttest*. Wawancara dilakukan bersama guru kimia mengenai kegiatan belajar mengejar kimia di sekolah tersebut. Teknik pengumpulan data dengan angket dilakukan saat validasi ahli materi dan media, kepraktisan oleh guru, respon oleh siswa dan angket studi kasus. Sedangkan *pretest* dan *posttest* diberikan kepada siswa-siswi uji coba untuk mengetahui efektivitas

modul elektronik pada proses pembelajaran. Data yang diperoleh dari instrumen tes seperti angket validitas, kepraktisan dan respon siswa berupa lima penilaian *skala likert*. Kemudian dianalisis menggunakan rumus momen kapa (Boslaugh & Paul, 2008):

$$K = \frac{Po - Pe}{1 - Pe} \quad (1)$$

Keterangan:

K : Momen kapa yang menunjukkan validitas produk

Po : Proporsi terealisasi, jumlah nilai yang didapat dari validator dibagi jumlah nilai maksimal

Pe : Proporsi tidak terealisasi, jumlah nilai maksimal dikurang nilai Po

Tabel 1. Interpretasi nilai momen kapa

Nilai K	Kategori
0,81 – 1,00	Sangat tinggi
0,61 – 0,80	Tinggi
0,41 – 0,60	Sedang
0,21 – 0,40	Rendah
0,00 – 0,20	Sangat rendah

Untuk melihat tingkat efektivitas e-modul maka uji efektivitas dilakukan untuk mengetahui apakah data hasil belajar tersebut berkontribusi normal atau tidak. Data yang diperoleh dari tes ini kemudian dianalisis menggunakan rumus *N-Gain*. Rata-rata gain yang dinormalkan *N-Gain* dinyatakan dalam persamaan berikut:

$$g = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretest}} \quad (2)$$

Tabel 2. Kategori tingkat *N-Gain*

Normalitas Gain (g)	Kategori
(g) > 0,7	Tinggi
0,3 ≤ (g) ≤ 0,7	Sedang
(g) < 0,3	Rendah

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan media pembelajaran berupa modul elektronik pada materi senyawa hidrokarbon dan minyak bumi. Pada penelitian ini dilakukan beberapa tahapan seperti validasi oleh ahli materi dan media, kepraktisan oleh guru, uji efektivitas serta

respon siswa terhadap penggunaan e-modul. Adapun hasil penelitian yaitu sebagai berikut:

## HASIL

### 1. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tahap ini dilakukan untuk mengetahui kebutuhan awal yang dilakukan di SMA Negeri 2 Medan Sumatera Utara. Analisis ini dilakukan dengan mewawancarai guru kimia serta penyebaran angket analisis kebutuhan yang melibatkan siswa kelas XI MIPA 3 sebanyak 35 siswa. Pada tahap melewati 5 kegiatan analisis ujung-depan, analisis siswa, analisis tugas, analisis konsep dan perumusan tujuan pembelajaran.

Analisis awal-akhir dilakukan untuk menyortir dan mendefinisikan masalah dasar pada pembelajaran kimia materi senyawa hidrokarbon dan minyak bumi di SMA Negeri 2 Medan. Hasil wawancara dengan guru kimia di sekolah tersebut menyatakan bahwa selama pembelajaran guru menggunakan model pembelajaran yang cukup bervariasi seperti model pembelajaran *discovery learning* dan *inquiry*. Selain itu sumber belajar yang digunakan berupa buku teks dan LKS. Namun siswa masih kesulitan dalam memahami materi senyawa hidrokarbon dan minyak bumi. Kemampuan berpikir kritis, kreatif dan memecahkan masalah belum sepenuhnya dipahami oleh siswa. Walaupun sumber belajar yang digunakan beragam, sumber belajar tersebut belum mengintegrasikan isu sosio-sains.

Analisis siswa yang diperoleh dari wawancara dan angket kebutuhan, dapat disimpulkan bahwa kemampuan siswa dalam menanggapi pelajaran berbeda-beda. Hal tersebut mempengaruhi antusiasme dan minat siswa selama pembelajaran. Sehingga, saat kegiatan belajar berlangsung tak jarang siswa kurang memperhatikan dan terlibat dalam kegiatan lain.

Selanjutnya analisis konsep, analisis tugas dan perumusan tujuan pembelajaran. Materi pembelajaran yang dipilih adalah senyawa hidrokarbon dan minyak bumi. Senyawa hidrokarbon memiliki 5 subbab yakni: (1) kekhasan atom karbon; (2) alkana (rumus umum, tatanama, sifat, isomer dan kegunaan); (3) alkena (rumus umum, tatanama, sifat,

isomer dan kegunaan); (4) alkuna (rumus umum, tatanama, sifat, isomer dan kegunaan); dan (5) reaksi senyawa hidrokarbon. Jumlah subbab pada materi minyak bumi yakni: (1) pembentukan dan fraksi minyak bumi; (2) mutu bensin; dan (3) dampak dan penanggulangan pembakaran bahan bakar. Pada perumusan tujuan pembelajaran dilakukan analisis Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar. Kompetensi dasar yang dipilih pada materi senyawa hidrokarbon adalah KD 1.1, 3.1, dan 4.1 sedangkan KD pada materi minyak bumi yaitu KD 1.1, 3.2, 3.3, 4.2 dan 4.3.

### 2. Tahap Perancangan (*Design*)

Langkah penyusunan yang dilakukan oleh peneliti pada tahap *design* ini meliputi penyusunan tes, pemilihan media, pemilihan format dan rancangan awal. Penyusunan tes dilakukan untuk melihat sejauh mana pemahaman siswa terhadap konsep pembelajaran. Test yang diberikan kepada siswa berjumlah 20 soal pilihan berganda dengan tingkat kognitif mulai dari C1 sampai C6. Test yang diberikan merupakan test yang diadopsi dari penelitian Hana Hanifa yang sudah tervalidasi, hal ini dikarenakan untuk meminimalisir waktu penelitian yang terbatas. Test terdiri dari *pretest* dan *posttest*. *Pretest* diberikan kepada siswa sebelum e-modul digunakan dalam pembelajaran dan kemudian dilanjutkan dengan *posttest* setelah materi pembelajaran berakhir.

Pemilihan media dilakukan untuk mengidentifikasi media pembelajaran yang relevan dengan karakteristik materi. Media dipilih dengan menyesuaikan dengan analisis konsep dan analisis tugas. Pemilihan media dilakukan untuk mengoptimalkan penggunaan bahan ajar. Media yang digunakan dalam pembuatan e-modul ini yaitu *Ms. Word* sebagai media utama, *Canva* sebagai aplikasi pembuatan sampul serta *background* modul, *chemsketch* digunakan untuk membuat struktur kimia dan *Kvisoft flipbook maker* yang digunakan untuk menjadikan file modul menjadi bentuk *flipbook*. Pemilihan format modul yang dikembangkan disesuaikan dengan kriteria yang menarik untuk menarik minat baca siswa seperti kombinasi warna, jenis tulisan.

Rancangan awal dari e-modul yang dikembangkan dimulai dengan merancang cover atau sampul, kata pengantar, daftar isi, Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), indikator, tujuan pembelajaran, tahapan SSI (*Socio Scientific Issues*), peta konsep, petunjuk penggunaan, materi, uji kompetensi, glosarium, daftar pustaka dan biografi.



Gambar 1. Rancangan sampul modul elektronik



Gambar 2. Rancangan kata pengantar dan daftar isi



Gambar 3. Rancangan petunjuk penggunaan dan materi



Gambar 4. Rancangan tahapan SSI

### 3. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Tahap pengembangan ini dengan melakukan uji validasi ahli materi dan media.

Validasi ahli materi dilakukan oleh tiga dosen kimia UNIMED. Sedangkan validasi ahli media dilakukan oleh tiga dosen berbeda dari UNIMED yakni dosen kimia, dosen fisika dan dosen IPA. Setiap validasi mendapatkan saran perbaikan yang dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 3. Saran dari ahli materi

No	Dosen	Saran
1	Dosen 1	Memperhatikan penulisan, masih ditemukan kesalahan istilah dan nama senyawa
2	Dosen 2	Menambahkan materi kekhasan atom karbon pada e-modul
3	Dosen 3	Layak digunakan tanpa revisi

Tabel 4. Saran dari ahli media

No	Dosen	Saran
1	Dosen 1	Layak digunakan tanpa revisi
2	Dosen 2	Perhatikan format modul Jenis tulisan diganti, jangan terlalu kaku
3	Dosen 3	Layak digunakan tanpa revisi

## PEMBAHASAN

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kelayakan e-modul berdasarkan validasi dari ahli materi dan media, kepraktisan dari guru, respon dari siswa dan efektivitas e-modul sebagai uji coba. Validasi yang dilakukan oleh validator materi bertujuan untuk memperoleh instrumen yang layal dan valid untuk digunakan pada penilaian modul elektronik. Aspek yang dinilai oleh ahli materi yaitu kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan kebahasaan dan penilaian terhadap *Socio Scientific Issues*.

Tabel 5. Validasi ahli materi

No	Aspek	Nilai (K)	
		Interval	Kategori
1	Kelayakan isi	0,88	Sangat tinggi
2	Kelayakan penyajian	0,92	Sangat tinggi
3	Kelayakan kebahasaan	0,85	Sangat tinggi
4	<i>Socio Scientific Issues.</i>	0,93	Sangat tinggi
<b>Skor rata-rata: 0,89 (Sangat tinggi)</b>			

Aspek kelayakan isi mendapatkan nilai momen kappa sebesar 0,88 dengan kategori "sangat tinggi". Menurut penelitian (Lestari, 2018) yang mengatakan bahwa ketika mengembangkan materi pembelajaran harus searah dengan tuntutan kurikulum. Aspek penyajian mendapatkan nilai 0,92 dengan "kategori sangat tinggi". Hasil ini sejalan dengan (Amelia, 2018) yang menilai bahwa produk harus dipertimbangkan aspek penyajiannya. Tampilan suatu produk yang disajikan harus menarik. Penyajian yang baik dalam media akan berperan penting dalam minat baca dan ketertarikan siswa (Handayani, 2020). Aspek kelayakan kebahasaan memperoleh nilai momen kappa sebesar 0,85 kategori "sangat tinggi". Hasil penelitian ini sejalan dengan pernyataan (Paramita, 2019) yang mengatakan perlunya diperhatikan penggunaan bahasa dalam pengembangan media agar tidak menimbulkan miskonsepsi atau penafsiran ganda. (Saswulan, 2020) lebih lanjut menegaskan bahwa penggunaan bahasa yang sesuai dalam pengembangan materi dalam media berperan dalam kemampuan berpikir siswa. Aspek *Socio Scientific Issues* mendapatkan nilai momen kappa 0,93 dengan kategori "sangat tinggi". Hal ini sejalan dengan pendapat (Sadler et al., 2016) pendekatan *Socio Scientific Issues* memberikan pemahaman konsep dalam meningkatkan hasil belajar. Berdasarkan keseluruhan dari penilaian ahli materi memperoleh nilai momen kappa sebesar 0,89 dengan kategori "sangat tinggi".

Tabel 6. Validasi ahli media

No	Aspek	Nilai (K)	
		Interval	Kategori
1	Cover	0,95	Sangat tinggi
2	Layout	0,84	Sangat tinggi
3	Gambar dan ilustrasi	0,96	Sangat tinggi
4	Warna	0,92	Sangat tinggi
<b>Skor rata-rata: 0,92 (Sangat tinggi)</b>			

Pada penilaian aspek *cover* momen kappa yang diperoleh 0,95 dengan kategori "sangat tinggi". *Layout* memperoleh nilai momen kappa 0,84 "sangat tinggi". Aspek gambar dan ilustrasi dengan perolehan nilai 0,96 "sangat tinggi" dan aspek kombinasi warna nilai momen kappa "sangat tinggi". Secara keseluruhan penilaian dari validator media mendapatkan skor rata-rata 0,92 dengan kategori "sangat tinggi".

Setelah e-modul telah divalidasi oleh para validator ahli dan dinyatakan valid, selanjutnya untuk melihat kepraktisan e-modul yang dilakukan oleh guru kimia di SMA Negeri 2 Medan. Penilaian ini dilakukan sebanyak 2 guru kimia. Penilaian ini merupakan salah satu respon guru terhadap e-modul yang dikembangkan. Aspek yang dinilai yaitu desain dan ini, manfaat e-modul bagi guru dan efisiensi waktu yang dibutuhkan pada penggunaan e-modul. Menurut (Khairi, 2016) mengatakan dalam mengukur atau menilai kepraktisan media pembelajaran harus memperhatikan aspek efisiensi waktu, kesesuaian dengan materi, kemudahan dalam menggunakan media, dan media dapat digunakan secara mandiri. Berikut ini data penilaian kepraktisan yang dilakukan oleh guru:

Tabel 7. Kepraktisan oleh guru

No	Aspek	Nilai (K)	
		Interval	Kategori
1	Desain dan isi	0,99	Sangat tinggi
2	Manfaat	0,96	Sangat tinggi
3	Efisiensi waktu	1,00	Sangat tinggi
<b>Skor rata-rata: 0,98 (Sangat tinggi)</b>			

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat penilaian kepraktisan pada tiga aspek yaitu aspek desain dan isi dengan rata-rata momen kappa yang diperoleh sebesar 0,99 kategori "sangat tinggi". Aspek manfaat e-modul mendapat rata-rata momen kappa sebesar 0,96 dengan kategori "sangat tinggi". Kemudian aspek efisiensi waktu memperoleh nilai momen kappa sebesar 1,00 kategori yang didapat "sangat tinggi". Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan (Hakim et al.,2019) dimana suatu media pembelajaran akan efisien jika media tersebut dapat menjelaskan materi dengan runtun dan mempersingkat waktu. Sehingga secara keseluruhan kepraktisan e-modul terhadap guru memperoleh skor rata-rata 0,98 kategori "sangat tinggi".

Setelah e-modul dinyatakan valid dan praktis oleh para validator dan guru kimia, selanjutnya *pretest* dan *posttest* kepada siswa untuk mengetahui keefektivitas dari e-modul yang dikembangkan. Tes ini dilakukan oleh siswa kelas XI MIPA 3. *Pretest* dilakukan di awal kemudian *posttest* diberikan setelah e-modul disebarkan kepada siswa. Berikut hasil *pretest* dan *posttest* yang telah dilaksanakan.

Tabel 8. Nilai *pretest* dan *posttest* siswa

Perlakuan	Rata-rata skor	Nilai N-Gain	Kategori
<i>Pretest</i>	34,44	0,35	Sedang
<i>Posttest</i>	57,08		

Pada uji efektivitas yang dilakukan oleh siswa XI MIPA 3 sebanyak 35 siswa diketahui skor rata-rata *pretest* sebesar 34,44 dan nilai *posttest* mendapatkan nilai 57,08. Sehingga

dengan menggunakan rumus N-Gain maka diperoleh nilai N-Gain 0,35 dengan kategori "sedang". Menurut (Laili et al., 2019) uji efektivitas dilakukan sebagai acuan tingkat keberhasilan proses belajar. E-modul dikatakan efektif jika memberikan dampak positif terhadap hasil belajar siswa.

Setelah e-modul dinyatakan valid dan praktis, kemudian angket penilaian e-modul diberikan kepada siswa untuk melihat respon siswa terhadap e-modul yang telah dikembangkan. Angket penilaian diberikan kepada 35 siswa di kelas XI MIPA 3. Adapun aspek-aspek yang perlu dinilai yaitu bahasa, tulisan, gambar, cover, warna dan manfaat e-modul. Berikut hasil penilaian respon siswa siswa terhadap e-modul yang dikembangkan.

Tabel 9. Respon siswa terhadap e-modul

No	Aspek	Nilai (K)	
		Interval	Kategori
1	Bahasa	0,87	Sangat tinggi
2	Tulisan	0,90	Sangat tinggi
3	Gambar	0,91	Sangat tinggi
4	Cover	0,88	Sangat tinggi
5	Warna	0,89	Sangat tinggi
6	Manfaat	0,88	Sangat tinggi
<b>Skor rata-rata: 0,89 (Sangat tinggi)</b>			

Berdasarkan penilaian angket respon yang dilakukan oleh siswa di SMA Negeri 2 Medan. Pada aspek bahasa momen kappa yang diperoleh yaitu 0,87, aspek tulisan momen kappa sebesar 0,90. Pada aspek gambar momen kappa yang diperoleh yaitu 0,91. Pada aspek cover momen kappa yang diperoleh yaitu 0,88. Pada aspek warna momen kappa yang diperoleh yaitu 0,89 dan aspek manfaat memperoleh nilai momen kappa sebesar 0,88. Sehingga momen kappa yang diperoleh dari seluruh aspek sebesar 0,89 dengan kategori "Sangat Tinggi"

## PENUTUP

Produk akhir dari penelitian ini berupa e-modul kimia berbasis *Socio Scientific Issues* pada materi senyawa hidrokarbon dan minyak bumi. Pengembangan sumber belajar ini menggunakan model *Research and Development* (R&D) dengan metode 4D dari

Thiagarajan. Tahap 4D meliputi *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *development* (pengembangan) dan *disseminate* (penyebaran).

Berdasarkan seluruh rangkaian penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa penelitian ini menghasilkan modul elektronik kimia berbasis *Socio Scientific Issues* (SSI) pada materi senyawa hidrokarbon dan minyak bumi. Modul yang dikembangkan mendapatkan kategori layak, praktis dan respon baik dari pengguna dengan kategori sangat tinggi. Penilaian dari validator ahli materi dan media memiliki nilai sebesar 0,89 (sangat tinggi), 0,92 (sangat tinggi). Kepraktisan yang dinilai oleh guru mendapat nilai sebesar 0,98 (sangat tinggi). Uji efektivitas yang dilakukan berdasarkan nilai *pretset* dan *posttest* menggunakan rumus *N-Gain* mendapat nilai 0,35 dengan kategori (sedang) dan respon oleh siswa 0,89 (sangat tinggi).

Modul elektronik berbasis *socio scientific issues* (SSI) pada materi senyawa hidrokarbon dan minyak bumi yang dikembangkan dengan metode *Research and Development* (R&D) model pengembangan 4D dikatakan layak digunakan, praktis dan mendapat respon positif dari pengguna modul elektronik yang dikembangkan.

## REFERENCES

- Amelia, D. J. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Cetak Dalam Bentuk Komik Untuk Siswa Kelas Iii Sekolah Dasar. (Jp2sd) *Jurnal Pemikiran Dan Pengembangan Sekolah Dasar*, 6(2), 136. <https://doi.org/10.22219/Jp2sd.V6i2.7152>.
- Boslaugh, S., & Paul, A. W. (2008). *Statistics In A Nutshell A Dekstop Quick Reference*. O'reilly.
- Fitri, E. R., & Pahlevi, T. (2020). Pengembangan LKPD Berbantuan Kvisoft Flipbook Maker pada Mata Pelajaran Teknologi Perkantoran di SMKN 2 Nganjuk. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*, 9(2), 281–291. <https://doi.org/10.26740/jpap.v9n2.p281-291>
- 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. <https://doi.org/10.21831/jitp.v5i2.15424>
- Kamaruddin, N., Azis, A. A., & Taiyeb, A. M. (n.d.). *Pengembangan Elektronik Modul ( E-Modul ) Berbasis Socio Scientific Issue ( SSI ) Terintegrasi Flip PDF Corporate Edition pada Materi Biologi Kelas XI Sekolah Menengah Atas*. 1–11.
- Khasanah, S. U., & Setiawan, B. (2022). Penerapan Pendekatan Socio-Scientific Issues Berbantuan E-Lkpd Pada Materi Zat Aditif Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa. *Pensa E-Jurnal: Pendidikan Sains*, 10(2), 313–319. [www.liveworksheet.com](http://www.liveworksheet.com)
- Koyama, K. (2017). The Role and Future of Fossil Fuel. *IEEJ Energy Journal, Special Is*(October 2017), 80–84.
- Laili, I., Ganefri, & Usmeldi. (2019). Efektivitas Pengembangan E-Modul Project Based Learning Pada Mata Pelajaran Instalasi. *Jurnal Imiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 3(3), 306–315. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JIPP/article/download/21840/13513>
- Mardhiyah, R. H., Aldriani, S. N. F., Chitta, F., & Zulfikar, M. R. (2021). No Title. *Lectura: Jurnal Pendidikan*, 12, 31. <https://journal.unilak.ac.id/index.php/lectura/article/download/5813/2659>
- Nurhadi, N. (2022). Pengaruh Penerapan Pendekatan Socio Scientific Issues Terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa Pada Materi Minyak Bumi. *JRPK: Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, 12(1), 10–19. <https://doi.org/10.21009/jrpk.121.02>
- Rahayu, R., Iskandar, S., & Abidin, Y. (2022). Inovasi Pembelajaran Abad 21 dan Penerapannya di Indonesia. *Jurnal Basicedu*, 6(2), 2099–2104. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i2.2082>
- Sholeh, M. I. (1970). Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Dasar Terintegrasi Socio-Scientific Issue (Ssi) Dan Keislaman. *Orbital: Jurnal Pendidikan Kimia*, 2(2), 37–57. <https://doi.org/10.19109/ojpk.v2i2.2669>
- Sofiana, S., & Wibowo, T. (2019). Pengembangan Modul Kimia Socio-Scientific Issues (SSI) Materi Reaksi Reduksi Oksidasi. *Journal of Educational Chemistry (JEC)*, 1(2), 92. <https://doi.org/10.21580/jec.2019.1.2.4382>
- Solikin, I. (2019). Pengembangan Fitur Notifikasi E-Modul Pada Program Studi Manajemen Informatika. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 10(1), 189–196. <https://doi.org/10.24176/simet.v10i1.2895>