

**PENGEMBANGAN E-MODUL TERINTEGRASI PENDIDIKAN KARAKTER
BERBASIS SETS PADA MATERI SISTEM KOLOID**

***DEVELOPMENT OF INTEGRATED E-MODULES OF CHARACTER EDUCATION
BASED ON SETS ON COLOID SYSTEM MATERIALS***

Sri Dewi Saputri^{1,*}, Feri Andi Syuhada²

^{1,2} Universitas Negeri Medan
Jalan. Willem Iskandar, Psr. V Medan Estate-Kotak Pos No.1589 - Medan 20221

*email korespondensi : sridewisaputri1@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini dilatarbelakangi kurangnya penggunaan bahan ajar dalam proses pembelajaran serta kurangnya perhatian peserta didik terhadap lingkungan dan sesama. Kemampuan peserta didik dalam menghubungkan materi dengan teknologi, lingkungan, dan masyarakat juga menjadi tuntutan dalam pembelajaran kimia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat validitas, dan respon peserta didik terhadap e-modul pembelajaran yang dikembangkan. Metode penelitian yang digunakan adalah R&D dengan model pengembangan ADDIE. Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Labuhan Deli. Populasi dalam penelitian ini adalah guru, peserta didik dan dosen. Sampel dalam penelitian ini diambil secara *purposive sampling* sebanyak satu kelas yakni kelas XI MIPA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan dinyatakan valid oleh validator ahli dengan kriteria "Sangat Layak". Kemudian, berdasarkan hasil pengolahan angket respon siswa, diperoleh bahwa e-modul termasuk kedalam kriteria "Sangat Baik".

Kata kunci: e-modul, pendekatan SETS, pendidikan karakter, sistem koloid

Abstract

This research is motivated by the lack of use of teaching materials in the learning process and the lack of attention of students to the environment and others. The ability of students to connect material with technology, the environment, and society is also a demand in chemistry learning. This study aims to determine the level of validity, and response of students to the developed learning e-module. The research method used is R&D with the ADDIE development model. This research was conducted at SMA Negeri 1 Labuhan Deli. The population in this study were teachers, students and lecturers. The sample in this study was taken by purposive sampling as much as one class, namely class XI MIPA. The results showed that the developed e-module was declared valid by the expert validator with the "Very Eligible" criteria. Then, based on the results of processing student response questionnaires, it was found that the e-module was included in the "Very Good" criteria.

Keywords: e-module, SETS approach, character education, colloid system

PENDAHULUAN

Peran pendidikan saat ini sangat penting dalam menghasilkan sumber daya manusia yang berkualitas. Seperti halnya yang terdapat di dalam Undang-Undang RI Nomor 20 Tahun 2003 terkait sistem pendidikan nasional, dimana dijelaskan bahwa pendidikan yaitu usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana

belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif dapat mengembangkan potensi dalam dirinya sehingga memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan baik bagi dirinya, masyarakat, bangsa dan negara.

Dalam mewujudkan tujuan pendidikan, pemerintah telah melakukan pembaharuan dan inovasi sistem pendidikan di Indonesia, salah satunya pengembangan kurikulum. Pada tahun 2013 pemerintah telah mengembangkan kurikulum pendidikan di Indonesia menjadi kurikulum 2013 (Sunaringtyas, 2015). Kurikulum 2013 merupakan rangkaian penyempurnaan terhadap kurikulum yang telah dirintis tahun pada 2004 yang berbasis kompetensi dan kemudian dilanjutkan dengan kurikulum 2006 atau yang sering disebut Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (Rohman, 2015). Kurikulum 2013 memuat rumusan kompetensi inti dan kompetensi dasar, termasuk pendidikan karakter secara komprehensif. Dalam proses pembelajaran perlu dikembangkan bahan ajar dengan mengintegrasikan nilai-nilai karakter kedalam mata pelajaran, sehingga siswa dapat menguasai isi bahan ajar dalam bidang kognitif, tetapi juga berharap nilai-nilai akhlak mulia dapat dikembangkan dan tujuan pendidikan dapat tercapai (Sudrajat, 2015).

Tujuan pendidikan dapat tercapai apabila guru tersebut berkualitas dan terampil dalam mengajar. Guru yang berkualitas adalah guru yang memiliki kompetensi pedagogik, kompetensi kepribadian, kompetensi sosial, dan kompetensi profesional (Yuniyanti, 2012). Media dapat digolongkan menjadi media hasil teknologi cetak, media hasil teknologi audio visual, media hasil teknologi yang berdasarkan komputer, dan media hasil gabungan teknologi cetak dan komputer (Apriliyah, 2010).

Proses pembelajaran yang dianut pada kurikulum 2013 adalah proses pembelajaran yang berpusat pada siswa, dimana siswa dituntut untuk aktif mencari solusi terhadap permasalahan-permasalahan yang dihadapi terkait proses pembelajaran (Depdiknas, 2013). Salah satu bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran adalah modul. Modul dinilai memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan bahan ajar cetak lainnya. Dengan menggunakan modul, pembelajaran akan menjadi lebih efisien, efektif, dan relevan. Selain itu, penyajian modul yang lengkap dan menarik dapat menjadikan modul sebagai salah satu sumber belajar yang mampu memberikan variasi dalam proses pembelajaran, serta menghargai adanya perbedaan individu. Melalui modul peserta didik dapat belajar sesuai dengan tingkat kemampuannya masing-masing yang pada akhirnya dapat meningkatkan motivasi

serta prestasi belajar peserta didik. Kemudian, kelebihan lain dari modul yang dapat diperoleh pengajar yaitu, membangkitkan kepercayaan diri dalam mengajar, guru tidak lagi menjadi satu-satunya sumber belajar bagi peserta didik, memberikan pedoman arah untuk mencapai tujuan pembelajaran, materi ajar lebih runtut dan terstruktur, sehingga kualitas pembelajaran dapat meningkat (Efriani, 2016).

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa-siswi di SMA Negeri 1 Labuhan Deli, ditemukan bahwa pada proses pembelajaran sebagian besar peserta didik menganggap kimia adalah pelajaran yang sulit jika dibandingkan dengan pelajaran lainnya. Peserta didik menganggap pelajaran kimia sulit dikarenakan banyaknya hafalan dan sangat membingungkan, terlebih lagi kurangnya pengaplikasian ilmu kimia dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, kurangnya sumber belajar bagi peserta didik, guru hanya menggunakan buku paket dari sekolah, disamping itu siswa juga mengharapkan adanya peningkatan penggunaan IT (Ilmu Teknologi) dalam bahan ajar. Kemudian, peneliti juga mengamati di SMA Negeri 1 Labuhan Deli mayoritas siswa disana memiliki handphone android hanya saja, penggunaannya perlu dioptimalkan untuk memperlancar proses pembelajaran. Hal inilah yang mendorong peneliti tertarik untuk mengembangkan e-modul terintegrasi pendidikan karakter berbasis SETS (*Science, Environment, Technology, Society*).

Salah satu materi kimia yang berkaitan erat dengan unsur SETS (*Science, Environment, Technology, Society*) adalah materi sistem koloid. Hal ini dapat dilihat dari banyaknya pengaplikasian koloid di dalam kehidupan. Selain itu juga sangat berkesinambungan dengan kompetensi dasar yang harus dicapai peserta didik dalam pembelajaran koloid yaitu dapat mengelompokkan berbagai tipe sistem koloid, dan menjelaskan kegunaan koloid dalam kehidupan berdasarkan sifat-sifatnya. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Maimunah (2016), mengungkapkan bahwa pembelajaran kimia untuk materi koloid dengan model pembelajaran SETS harus terus dikembangkan karena dengan model pengimplementasian pembelajaran SETS dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan sikap ilmiah siswa.

Pengembangan e-modul berpendekatan SETS juga diintegrasikan dengan pendidikan karakter. Hal ini sesuai dengan hasil wawancara pada salah seorang guru kimia di SMA Negeri 1

Labuhan Deli yang mengatakan bahwa perlunya bahan ajar yang terintegrasikan pendidikan karakter. Alasan pengintegrasian pendidikan karakter kedalam bahan ajar tersebut karena karakter yang berkualitas perlu dibentuk untuk mencegah semakin parahnya krisis moral pada generasi muda. Hal tersebut juga bertujuan agar peserta didik tidak hanya menguasai materi secara tataran kognitif saja melainkan juga mampu menyentuh tataran nilai-nilai karakter. Solusi yang tepat untuk mengatasi permasalahan tersebut yaitu dengan menggunakan sumber belajar berupa e-modul yang terintegrasi pendidikan karakter.

Penelitian-penelitian yang mengenai modul berbasis pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*) dan terintegrasi pendidikan karakter telah dilakukan berbagai peneliti sebelumnya, Siti Zainatur Rahmah, Sri Mulyani, dan Moh. Masyikuri melakukan penelitian Modul bervisi SETS terintegritas nilai islam sebagai media pembelajaran pada materi ikatan kimia. Ditinjau dari aspek materi, penyajian, bahasa dan kegrafisan berturut-turut memperoleh persentase sebesar 85,9%, 85,8%, 85,4%, dan 86,03% termasuk dalam kategori sangat baik digunakan dalam pembelajaran kimia (Rahmah, 2017).

Berdasarkan uraian tersebut peneliti mencoba melakukan penelitian dengan mengangkat judul “Pengembangan Bahan Ajar E-Modul Terintegrasi Pendidikan Karakter Berbasis SETS (*Science, Environment, Technology, Society*) pada Materi Sistem Koloid”.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 1 Labuhan Deli Populasi dalam penelitian ini adalah guru, peserta didik dan dosen. Sampel dalam penelitian ini diambil secara *purposive sampling* sebanyak satu kelas yakni kelas XI MIPA. Jenis penelitian ini menggunakan metode penelitian *Research and Development* (R&D), dengan model pengembangan ADDIE. Model ADDIE terdiri dari 5 tahapan diantaranya *Analysis* (Analisis), *Design* (Desain), *Development* (Pengembangan), *Implementation* (Implementasi) dan *Evaluation* (Evaluasi). Namun, dalam penelitian ini hanya sampai pada tahap Implementasi.

Pada tahap analisis terdapat 6 langkah yang dilakukan oleh peneliti terdiri dari validasi kesenjangan kinerja, merumuskan tujuan

instruksional, analisis karakteristik peserta didik, mengidentifikasi sumber-sumber yang dibutuhkan, menentukan strategi pembelajaran yang tepat, dan membuat rencana proses kegiatan pengembangan.

Pada tahap desain, peneliti mulai merancang serta menentukan pengalaman belajar yang harus dimiliki oleh siswa selama mengikuti kegiatan program pembelajaran. Pada tahap desain mampu menjawab pertanyaan apakah program pembelajaran yang dikembangkan mampu mengatasi masalah yang ditemui pada tahap analisis. Pada tahap ini terdapat beberapa langkah diantaranya: menyusun daftar tugas, analisis konten, dan menyusun strategi tes/penilaian.

Pada tahap pengembangan terdapat 4 langkah yang dilakukan oleh peneliti yaitu diantaranya: menghasilkan isi materi atau konten, memilih atau mengembagkan media pendukung, merumuskan lembar evaluasi pembelajaran, dan merumuskan rencana evaluasi formatif. Pada tahap ini bertujuan untuk menghasilkan dan memvalidasikan sumber-sumber pembelajaran yang telah dipilih sebelumnya.

Pada tahap implementasi, kegiatan yang dilakukan yakni mempersiapkan kelas, guru, dan siswa. Tujuan tahapan uji coba e-modul untuk mengumpulkan data yang berhubungan dengan kelayakan atau penilaian isi e-modul oleh siswa yang dipakai dalam proses pembelajaran dikelas. Data tersebut diperoleh dari hasil angket respon siswa.

Adapun instrument penelitian yang digunakan dalam penelitian ini meliputi lembar wawancara analisis kebutuhan, lembar wawancara analisis karakteristik peserta didik, lembar validasi isi e-modul berbasis SETS, lembar angket penilaian siswa terhadap e-modul.

Teknik pengolahan dan analisis data pada wawancara analisis kebutuhan dilakukan dengan menyeragamkan data hasil wawancara satu bentuk tulisan (*script*) yang disebut verbatim wawancara. Verbatim wawancara berisi tentang proses wawancara serta segala situasi yang terjadi, semua hal yang dibicarakan diubah menjadi bentuk tulisan apa adanya, tanpa satu katapun yang dilewatkan, dikurangi, atau diedit. Hasil wawancara kemudian ditarik kesimpulannya, kesimpulan ini merupakan esensi dari uraian seluruh sub kategorisasi tema

yang tercantum pada tabel kategorisasi dan pengodean yang sudah terselesaikan (Herdiansyah, 2010). Sub kategorisasi tersebut disusun dalam bentuk indikator pertanyaan.

Data kelayakan bahan ajar ini diperoleh dari penilaian oleh validator ahli (2 dosen dan 1 guru kimia) yang meliputi, komponen kelayakan isi, komponen penyajian, komponen kebahasaan dan komponen kegrafikan. Dimana dosen dan guru akan diberi angket yang akan menilai dengan pemberian rentang skor 1- 4 untuk setiap komponen. Dimana skor paling rendah adalah 1, dan skor paling tinggi adalah 4. Dengan menghitung rata-rata skor tiap komponen menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Rata-rata Skor} = \frac{\sum(\text{Skor} \times \text{Jumlah Responden})}{\text{Skor Maksimum}}$$

Dari hasil perhitungan rentang tersebut diperoleh kriteria kelayakan bahan ajar seperti dibawah ini:

- 3,26 – 4,00 : Sangat Layak
- 2,51 – 3,25 : Layak
- 1,76 – 2,50 : Kurang Layak (sebagian isi perlu direvisi)
- 1,00 – 1,75 : Sangat Tidak Layak (revisi total)

(Arikunto, 2010).

Selanjutnya, untuk pengolahan data pada angket penilaian siswa melalui pemberian checklist (✓) pada kolom jawaban pertanyaan dengan lima alternatif pilihan jawaban, ditabulasikan dan dicari persentasinya kemudian dianalisis. Perhitungan presentase menggunakan rumus (Riduwan & Sunarto, 2012):

$$\text{Persentase} = \frac{\text{skor total}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Untuk mempermudah dalam menafsirkan data, data angket siswa yang sudah dihitung kemudian diberikan interval skor dapat dilihat pada Tabel 1 (Arikunto, 2007):

Tabel 1 Kriteria Hasil Penskoran Data Angket Siswa

No	Interval Skor (%)	Kategori
1.	81-100	Sangat baik
2.	61-80	Baik
3.	41-60	Cukup
4.	21-40	Kurang
5.	1-20	Sangat Kurang

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan produk berupa e-modul pembelajaran kimia terintegrasi

pendidikan karakter berbasis SETS pada materi sistem koloid. Tujuan pertama dari penelitian ini adalah mengetahui tingkat validitas e-modul pembelajaran terintegrasi pendidikan berbasis SETS pada materi sistem koloid. Tujuan kedua dari pengembangan ini adalah untuk mengetahui respon peserta didik terhadap e-modul pembelajaran terintegrasi pendidikan karakter berbasis SETS pada materi sistem koloid.

Tahap analisis (*Analysis*), pada tahapan ini analisis hal yang dilakukan adalah validasi kesenjangan kinerja mengenai ketersediaan e-modul dan proses pembelajaran yang berlangsung, serta analisis terhadap ketertarikan siswa dalam pembelajaran kimia dan juga bahan ajar yang digunakan. Langkah ini dilakukan dengan melibatkan 2 guru kimia di SMA Negeri 1 Labuhan Deli dan 10 orang peserta didik sebagai sampel untuk mengetahui ketertarikan siswa dalam pembelajaran kimia dan bahan ajar yang digunakan di SMA Negeri 1 Labuhan Deli.

Berdasarkan hasil wawancara terhadap guru dan siswa menunjukkan bahwa pembelajaran kimia yang berlangsung di SMA Negeri 1 Labuhan Deli pada umumnya menggunakan metode ceramah, diskusi kelompok, model PBL (*Problem Blased Learning*), hal ini disebabkan oleh materi kimia yang cukup banyak, sedangkan waktu yang disediakan sangatlah terbatas, guru kimia di SMA Negeri 1 Labuhan Deli juga menyesuaikan model pembelajaran yang tepat untuk disetiap materi pembelajarannya. Selain itu, pelajaran kimia juga dirasa cukup sulit dan siswa sulit mengkaitkan antara materi kimia dengan teknologi, lingkungan dan masyarakat. Kesulitan ini dikarenakan kurangnya bahan ajar yang digunakan, bahan ajar yang digunakan hanya berupa buku paket dan belum tersedianya e-modul. Siswa merasa bahan ajar yang mereka gunakan sulit untuk dipelajari sendiri oleh siswa kecuali dengan bantuan guru, selain itu siswa juga merasa bahan ajar yang mereka gunakan kurang melatih siswa menemukan konsep baru dan kurang bisa membuat siswa menghubungkan antara materi dengan teknologi, lingkungan, dan masyarakat. Padahal menurut beberapa siswa bahan ajar sangat dibutuhkan untuk membantu pemahaman mereka saat mengikuti pembelajaran di kelas.

Kurang mampunya siswa dalam memahami bahan ajar dikarenakan penggunaan bahasa dalam bahan ajar yang sulit dipahami, pemberian contoh tentang aplikasi materi yang sedikit dan buku paket yang lebih menekankan

pada soal hapalan atau teori bukan pada pemecahan masalah, serta tampilan yang kurang menarik minat baca siswa menjadi kendala bagi siswa dalam memahami bahan ajar. Padahal, bahan ajar berperan sangat penting dalam menunjang proses pembelajaran sebagaimana menurut Magdalena (2020), bahwa bahan ajar memiliki peran penting dalam pelaksanaan pendidikan. Melalui bahan ajar guru akan lebih mudah dalam melaksanakan pembelajaran dan siswa juga akan lebih terbantu dan mudah dalam belajar. Selain itu, peran guru dalam merancang atau menyusun bahan ajar juga sangat menentukan keberhasilan proses belajar dan pembelajaran melalui sebuah bahan ajar.

Berdasarkan wawancara tersebut dapat disimpulkan hasil analisis kesenjangan kinerja menunjukkan bahwa proses pembelajaran lebih menekankan pada pemberian materi dan soal, bahan ajar yang digunakan sulit dipahami sendiri, dan kurang memberikan informasi mengenai manfaat materi yang diajarkan dengan kehidupan sehingga siswa kurang bisa menghubungkan antara materi yang diajarkan dengan kehidupan khususnya teknologi, lingkungan, dan masyarakat. Hal tersebut dirasa belum sejalan dengan tujuan pembelajaran kimia. Oleh karena itu, tujuan dalam penelitian ini adalah membuat bahan ajar berupa e-modul pembelajaran yang membantu siswa lebih memahami konsep atau materi pelajaran dan menghubungkannya dengan kehidupan, khususnya dibidang teknologi, lingkungan, dan masyarakat baik dengan atau tanpa bantuan guru sebagai suatu strategi untuk menutupi kesenjangan kinerja yang ditemukan. Salah satu materi yang dapat dijadikan judul e-modul adalah materi sistem koloid. Hal ini dikarenakan materi sistem koloid sangat berhubungan dengan teknologi, lingkungan, dan masyarakat.

Langkah selanjutnya pada tahap analisis adalah perumusan tujuan instruksional yang menggambarkan kompetensi umum yang akan dimiliki siswa setelah mengikuti pembelajaran e-modul. Perumusan tujuan instruksional bertujuan untuk menutupi kesenjangan kinerja yang ditemukan pada tahap analisis kesenjangan kinerja. Perumusan tujuan instruksional ini mengacu juga pada kurikulum 2013.

Setelah merumuskan tujuan instruksional, maka peneliti melakukan analisis karakteristik peserta didik yang bertujuan mengumpulkan data tambahan seperti kemampuan, pengalaman, dan motivasi belajar siswa yang digunakan sebagai informasi

pendukung dalam mengembangkan e-modul yang sesuai dengan kebutuhan siswa dan lingkungan belajar siswa yang berpengaruh terhadap kesuksesan ketercapaian tujuan instruksional. Selain itu juga sebagai bahan pertimbangan untuk menentukan strategi yang tepat dalam mengembangkan e-modul. Hal ini karena bagaimanapun nantinya e-modul yang dikembangkan adalah untuk memenuhi kebutuhan siswa.

Jika analisis karakteristik siswa telah dilaksanakan, maka langkah selanjutnya adalah mengidentifikasi sumber-sumber yang dibutuhkan. Sumber belajar berkaitan dengan segala sesuatu yang memungkinkan siswa dapat memperoleh pengalaman belajar, yang meliputi tempat belajar, bahan dan alat yang dapat digunakan, guru, bahan ajar, dan apa saja yang berpengaruh baik secara langsung maupun tidak langsung untuk keberhasilan dalam pengalaman belajar. Setelah mengidentifikasi sumber yang dibutuhkan, kemudian menentukan strategi pembelajaran yang tepat berupa pemilihan strategi atau pendekatan yang tepat sebagai cara yang dirasa cocok untuk menutupi kesenjangan yang ditemui berdasarkan langkah-langkah sebelumnya dan analisis karakteristik peserta didik. Strategi tersebut adalah dengan menerapkan pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*) pada e-modul pembelajaran sistem koloid yang akan dikembangkan.

Langkah terakhir dalam tahap analisis adalah menyusun rencana proses pengembangan e-modul untuk memperkirakan kualitas, waktu, dan biaya yang dibutuhkan untuk mengembangkan e-modul, meskipun pada kenyataannya tidak sesuai dengan apa yang telah disusun pada tahap analisis.

Tahap desain (*Design*), pada tahap ini menitikberatkan pada upaya menemukan solusi dari permasalahan pembelajaran yang telah teridentifikasi pada tahap analisis. Langkah yang perlu dilakukan dalam tahap desain ini adalah menentukan pengalaman belajar yang perlu dimiliki oleh siswa. Pengalaman belajar merupakan aktivitas yang dilakukan siswa untuk memperoleh informasi serta kompetensi baru sesuai dengan tujuan yang akan dicapai dengan mempertimbangkan tujuan instruksional, materi pelajaran, sumber belajar, dan juga karakteristik peserta didik (Sanjaya, 2010).

Pengalaman belajar ini diwujudkan dalam bentuk pengembangan e-modul yang diupayakan dapat mengatasi masalah atau

kesenjangan yang ditemui pada tahap analisis. Setelah diketahui adanya kesenjangan pada tahap analisis, kemudian dilakukan tahapan desain pengembangan e-modul. Adapun yang dilakukan dalam tahap desain yaitu analisis tugas, analisis konten, menyusun strategi tes/penilaian e-modul yang dikembangkan.

Analisis tugas disusun sesuai dengan tujuan instruksional yang telah dirumuskan, indikator pembelajaran yang diturunkan dari tujuan instruksional dan pertimbangan tahap berpikir siswa, materi pokok bahasan yang dikhususkan menjadi submateri pokok yang kemudian dirumuskan tugas apasaja yang akan dicantumkan pada e-modul pembelajaran kimia agar siswa dapat mencapai tujuan instruksional yang telah ditetapkan. Materi dan submateri pokok ini yang nantinya akan digunakan sebagai BAB dan subbab dalam merancang e-modul yang dikembangkan.

Pada bagian perumusan tugas dalam e-modul disesuaikan dengan strategi pembelajaran yang digunakan yaitu melalui pendekatan SETS, yang memiliki beberapa tahapan yakni tahap inisiasi, pembentukan konsep, aplikasi konsep, dan pematapan konsep. Dimana keempat tahapan SETS tersebut terdapat disetiap BAB dalam e-modul pembelajaran kimia. Pada tahapan inisiasi, menekankan pemberian isu-isu atau suatu permasalahan yang ada di masyarakat dalam bentuk wacana sebagai salah satu strategi guna mendorong keingintahuan siswa. Tahapan selanjutnya yaitu pembentukan konsep, menekankan pada pemberian pertanyaan yang berkaitan dengan wacana sebelumnya telah disajikan, selain dalam bentuk pertanyaan beberapa pembentukan konsep dapat berupa penjelasan singkat mengenai suatu isu, maupun berupa eksperimen yang bertujuan membangun pengetahuan siswa menemukan konsep. Setelah tahap pembentukan konsep, berlanjut pada tahap aplikasi konsep yang menekankan pada pemberian pertanyaan maupun contoh penerapan sistem koloid dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini diupayakan agar siswa dapat menganalisis isu atau bagian dari penyelesaian masalah dari konsep yang telah dipahami siswa sebelumnya, dan diharapkan siswa dapat mengaplikasikan konsep tersebut dalam kehidupan sehari-hari. Tahap selanjutnya berupa pematapan konsep, pada tahap ini menekankan ulasan materi yang sebenarnya ingin disampaikan agar tidak terjadinya miskonsepsi.

Setelah analisis tugas, selanjutnya yang harus dilakukan yaitu menganalisis konten dan

merumuskan strategi tes atau penilaian e-modul pembelajaran kimia yang dikembangkan. Konten yang dimasukkan ke dalam e-modul didapatkan dari beberapa sumber yang dapat dipertanggungjawabkan seperti dari buku paket, jurnal, artikel, internet dan sumber pendukung lainnya. Konten yang disajikan dalam e-modul mengacu pada garis besar pembelajaran berbasis SETS, beberapa aspek yang diperhatikan dalam pembuatan e-modul seperti, ketercernaan isi, ketepatan cakupan isi, ketercernaan e-modul, penggunaan bahasa, perwajahan, dan kelengkapan komponen e-modul. Rumusan tes pada e-modul disusun dalam bentuk *pre-test* berupa wacana pada tahap inisiasi sebagai pendorong keingintahuan siswa. Kemudian terdapat juga tes formatif yang dibagi menjadi dua bagian yaitu, tes dalam bentuk praktikum berupa soal di akhir praktikum dan latihan soal di akhir subbab guna mengetahui ketercapaian hasil belajar siswa. Dan soal-soal evaluasi di akhir e-modul sebanyak 40 soal dengan 5 pilihan jawaban. Rumusan strategi penilaian e-modul ditampilkan dalam Tabel 2.

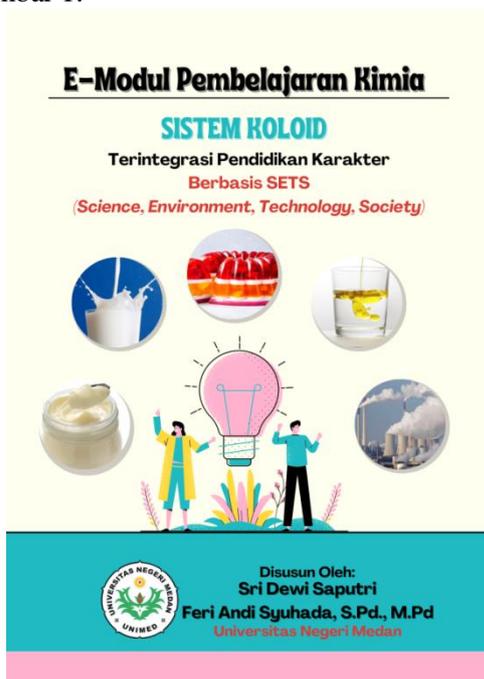
Tabel 2 Rumusan Strategi Penilaian E-Modul

Soal di akhir praktikum	
1.	Pada pembuatan mayones, bagaimana proses cuka dan minyak sehingga dapat menjadi mayones? Mengapa minyak dan cuka tidak menyatu?
Soal di akhir subbab	
1.	Asap dan debu merupakan contoh sistem koloid fase padat-gas. Bagaimana prinsip kerja elektrolisis pada alat Cottrell sehingga dapat membuat asap dan debu terpisah dari padatan berbahayanya?
Soal Evaluasi	
1.	Ani ingin membuat susu untuk adiknya. Ani menambahkan susu ke dalam gelas yang sudah berisi air. Kemudian Ani mengaduk campuran tersebut agar merata. Campuran air dan susu tersebut disebut.... A. koloid B. suspensi C. larutan D. minuman soda E. santan

Strategi perumusan tes atau penilaian ini merupakan hal yang penting dalam pengembangan e-modul, dikarenakan penilaian tersebut bertujuan untuk mengukur tingkat pemahaman siswa pada aspek kognitif, afektif, psikomotorik selama mempelajari e-modul. Selain itu juga sebagai alat ukur ketercapaian e-modul yang dikembangkan. Sebagaimana yang

diungkapkan Idrus (2019) bahwa, Tujuan tes untuk mengetahui tingkat pencapaian peserta didik dalam suatu proses pembelajaran, sekaligus untuk memahami peserta didik tentang sejauhmana dapat memberikan bantuan terhadap kekurangan peserta didik, dengan tujuan menempatkan peserta didik pada situasi pembelajaran yang lebih tepat sesuai dengan tingkat kemampuan yang dimilikinya. Sedangkan fungsinya untuk membantu proses, kemajuan dan perkembangan hasil belajar peserta didik secara berkesinambungan.

Tahap selanjutnya yaitu tahap pengembangan (*Development*), pengembangan e-modul pembelajaran kimia terintegrasi pendidikan karakter berbasis SETS pada materi sistem koloid merupakan suatu media alternatif sebagai bahan ajar yang mendukung pembelajaran. Dengan e-modul ini siswa dipermudah dalam pelaksanaan kegiatan pembelajaran, e-modul dapat diakses melalui *smartphone*, komputer, dan laptop. Tahap pengembangan ini diawali dengan menghasilkan isi materi atau konten berbasis SETS. Pada tahapan inilah peneliti merealisasikan rancangan di tahapan desain untuk dituangkan ke dalam e-modul. E-modul ini disusun dengan ukuran 21 cm x 29,7 cm (A4) dalam bentuk file pdf. Cover atau sampul e-modul terdiri dari judul e-modul, nama penulis, dan ilustrasi gambar yang berhubungan dengan materi sistem koloid. Penampilan cover e-modul ditampilkan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Tampilan Cover E-Modul

Rancangan penulisan atau *outline* e-modul terbagi menjadi 3 bagian yakni, bagian pendahuluan, bagian inti e-modul, dan bagian penutup.

Pada bagian pendahuluan berisi kata pengantar, daftar isi, kompetensi dasar dan indikator pembelajaran, petunjuk penggunaan e-modul, dan peta konsep. Tampilan bagian pendahuluan dapat dilihat pada Gambar 2, Gambar 3, Gambar 4, Gambar 5, dan Gambar 6.

E-Modul Kimia Terintegrasi Pendidikan Karakter Berbasis SETS

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
STANDAR KOMPETENSI DAN KOMPETENSI DASAR	iv
PETUNJUK PENGGUNAAN E-MODUL	v
PETA KONSEP	viii
BAB 1: SISTEM KOLOID	1
A. Peristiwa Koloid dalam Kehidupan	2
B. Sistem Dispersi	3
C. Perbedaan Larutan, Suspensi, dan Koloid	5
BAB 2: JENIS-JENIS KOLOID	8
A. Fase Terdispersi dan Fase Pendispersi	9
B. Pengelompokan Jenis-Jenis Koloid	10
C. Jenis-Jenis Koloid	15
BAB 3: SIFAT-SIFAT KOLOID	19
A. Efek Tyndall	20
B. Gerak Brown	25
C. Adsorpsi	27
D. Koagulasi	33
E. Elektroforesis	39
F. Dialisis	43
G. Koloid Liofil, Liofob, dan Koloid Peindung	46
BAB 4: PEMBUATAN KOLOID	50
A. Cara Dispersi	55
B. Cara Kondensasi	57
BAB 5: PERANAN KOLOID DALAM KEHIDUPAN	60
RANGKUMAN	69
GLOSARIUM	71
EVALUASI AKHIR PEMBELAJARAN KUNCI JAWABAN	73
DAFTAR PUSTAKA	86
PROFIL PENULIS	89

Gambar 2. Tampilan Daftar Isi dalam E-Modul

E-Modul Kimia Terintegrasi Pendidikan Karakter Berbasis SETS

KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR PEMBELAJARAN

KOMPETENSI DASAR

- Mengelompokkan berbagai tipe sistem koloid, dan menjelaskan kegunaan koloid dalam kehidupan sehari-hari.
- Membuat makanan atau produk lain yang berupa koloid atau melibatkan prinsip koloid.

INDIKATOR PEMBELAJARAN

BAB I

- Menjelaskan perbedaan antara larutan, koloid, dan suspensi.
- Mengklasifikasikan bahan yang ada di sekitar kedalam suspensi kasar, larutan sejati, dan koloid.

BAB II

- Mengelompokkan jenis koloid berdasarkan fase terdispersi dan fasa pendispersi.
- Mengelompokkan koloid yang ada di lingkungan ke dalam beberapa jenis sistem koloid.

BAB III

- Mendesripsikan sifat-sifat koloid (efek Tyndall, gerak Brown, adsorpsi, koagulasi, kestabilan koloid, dialysis, elektroforesis).
- Menjelaskan koloid liofil dan koloid liofob serta perbedaan sifat keduanya dengan contoh yang ada di lingkungan.

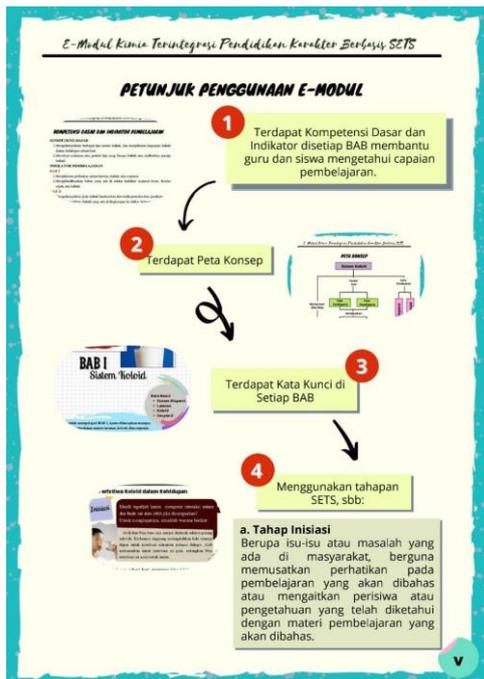
BAB IV

- Menjelaskan proses pembuatan koloid dengan cara kondensasi dan dispersi.

BAB V

- Mengidentifikasi jenis koloid yang mencemari lingkungan dan peranan koloid dalam industri.

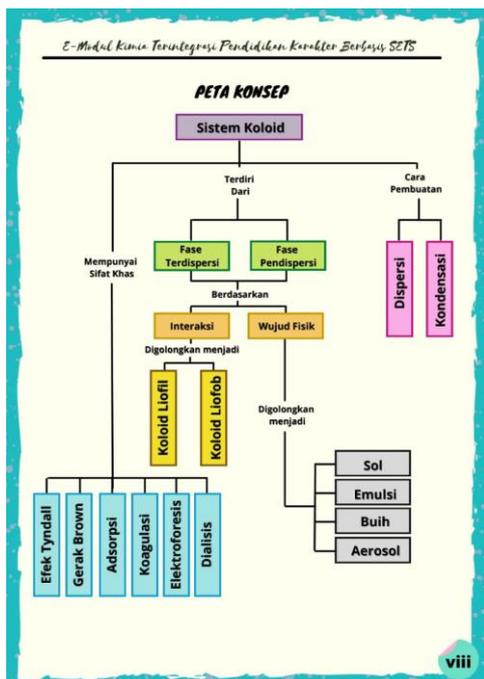
Gambar 3. Tampilan Kompetensi Dasar dan Indikator Pembelajaran dalam E-Modul



Gambar 4. Tampilan Petunjuk Penggunaan E-Modul



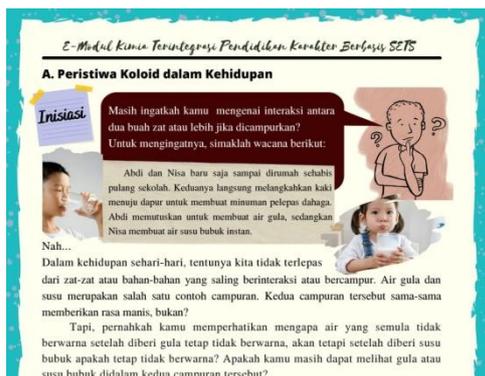
Gambar 6. Tampilan Cover Disetiap Pokok Bahasan



Gambar 5. Tampilan Peta Konsep dalam E-Modul

Bagian inti e-modul terdiri dari judul subbab, tujuan pembelajaran, kata kunci, dan isi/konten materi yang akan dipelajari. Subbab dalam e-modul terdiri dari 5 subbab yakni diantaranya sistem koloid, jenis-jenis koloid, sifat-sifat koloid, pembuatan koloid, dan peranan koloid dalam kehidupan. Penyajian isi/konten materi berdasarkan pada tahapan SETS di tiap materi pokok maupun submateri pokok. Tahapan ini biasanya diterapkan kedalam proses pembelajaran secara langsung, namun dalam pengembangan ini tahapan SETS dituangkan dalam bentuk medianya yaitu berupa e-modul.

E-Modul ini mengambil materi sistem koloid dengan beberapa submateri pokok disetiap BAB. Pada bagian sampul depan tiap BAB diberi kata kunci dan tujuan pembelajaran, lalu isi dalam BAB diawali dengan tahapan inisiasi berupa pemberian wacana yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari dan atau pertanyaan yang bertujuan memunculkan keingintahuan siswa serta memusatkan perhatian siswa pada materi yang akan disajikan dan mengaitkannya dengan pengetahuan awal yang telah siswa miliki. Contoh konten dalam e-modul pada tahap inisiasi dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Contoh Tahapan Inisiasi

Selanjutnya tahap pembentukan konsep berupa penjabaran singkat mengenai materi yang dibahas melalui beberapa tampilan observasi, eksperimen, dan pemberian pertanyaan. Contoh tampilan tahapan pembentukan konsep dalam e-modul dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Contoh Tahapan Pembentukan Konsep

Kemudian tahap aplikasi konsep, pada tahap ini e-modul disajikan dengan pemberian pertanyaan maupun penyajian contoh penerapan koloid yang dihubungkan dengan lingkungan, teknologi, dan pengaruhnya terhadap masyarakat. Pemberian pertanyaan di aplikasi konsep bertujuan agar siswa melakukan analisis isu dari contoh yang telah diberikan dan mengaitkannya dengan konsep yang telah dipahami sebelumnya, sehingga diharapkan siswa dapat mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari. Tampilan tahapan aplikasi konsep dalam e-modul dapat dilihat dalam Gambar 9.



Gambar 9. Contoh Tahapan Aplikasi Konsep

Kemudian tahapan terakhir adalah pemantapan konsep yang disajikan dengan memberikan penjelasan tentang materi yang sedang diajarkan dengan selalu menggunakan bahasa dan gambar yang digunakan agar selama proses pembentukan konsep tidak ada miskonsepsi. Tampilan tahapan pemantapan konsep dapat dilihat dalam Gambar 10.

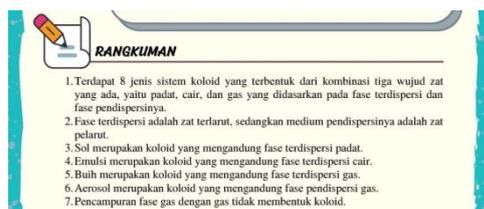


Gambar 10. Contoh Tahapan Pemantapan Konsep

Setelah itu beberapa bagian tambahan seperti ayo peduli, rangkuman, dan uji pemahaman di setiap pokok bahasan. Bagian ayo peduli guna menumbuhkan rasa peduli siswa terhadap lingkungan sekitar dan secara tidak langsung membentuk nilai karakter dalam diri siswa. Rangkuman pada akhir pokok bahasan untuk membantu siswa dalam mengelola materi agar lebih mudah untuk dipahami. Dan diberikan tugas baik pada tiap subbab maupun diakhir e-modul sebagai evaluasi untuk menentukan tingkat ketercapaian siswa dalam mempelajari e-modul yang dikembangkan. Tampilan tambahan pada inti e-modul dapat dilihat pada gambar dibawah.



Gambar 11. Tampilan Ayo Peduli



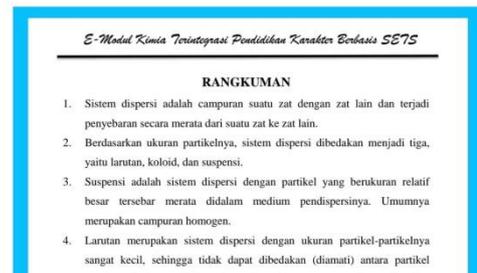
Gambar 12. Tampilan Rangkuman di Akhir Pokok Bahasan



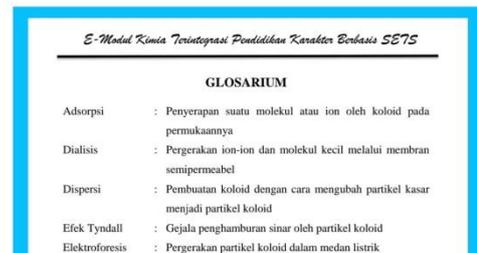
Gambar 13. Tampilan Uji Pemahaman

Penulisan e-modul ini juga memberikan perhatian daya tarik seperti “Tahukah Kamu?” yang berisi fakta seputaran materi sistem koloid, “Info Kimia” yang berisi seputaran informasi yang berhubungan dengan sistem koloid, “Sejarah Kimia” yang berisi seputaran sejarah yang berhubungan dengan sistem koloid, “Kabar Indonesia” yang berisi seputaran kabar Indonesia yang berhubungan dengan sistem koloid, “Ayo Berdiskusi” yang berisi terkait wacana dan melibatkan beberapa pertanyaan sehingga memicu suatu diskusi antar siswa.

Bagian penutup e-modul merupakan bagian terakhir dalam e-modul. Adapun bagian penutup dalam e-modul berupa rangkuman, glosarium, evaluasi akhir pembelajaran, dan daftar pustaka. Tampilan bagian penutup e-modul dapat dilihat dalam gambar dibawah ini.



Gambar 14. Tampilan Rangkuman di Akhir E-Modul



Gambar 15. Tampilan Glosarium dalam E-Modul



Gambar 16. Tampilan Daftar Pustaka

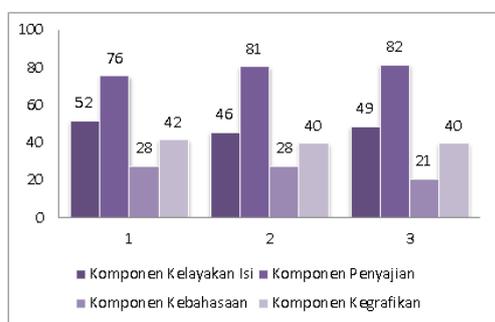


Gambar 17. Tampilan Evaluasi Akhir dalam E-Modul

Setelah e-modul selesai disusun, tahap selanjutnya adalah melakukan validasi e-modul. Validasi ini dilakukan untuk meminta saran dan masukan kepada para ahli agar e-modul layak untuk diujicobakan atau diimplementasikan. E-

modul divalidasi kepada dua dosen sebagai ahli, dan satu orang guru kimia di SMA Negeri 1 Labuhan Deli. Hasil validasi yang diperoleh dari validator selanjutnya dianalisis, validasi yang dilakukan oleh validator mencakup kelayakan isi, penyajian, kebahasaan, dan kegrafikan didapatkan hasil rata-rata sebesar 3,74 yang memenuhi kriteria “Sangat Layak”. Selain memberikan penilaian terhadap e-modul, validator juga memberikan saran terhadap e-modul. Sehingga terdapat beberapa perbaikan yang dilakukan berdasarkan saran dan masukan para validator.

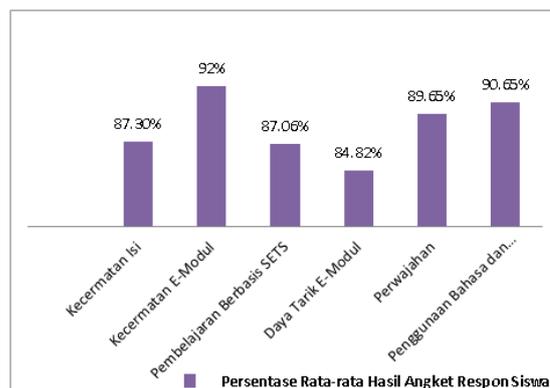
Untuk memudahkan pembacaan skor hasil validasi e-modul secara keseluruhan dari empat aspek yang dinilai oleh dua dosen dan satu guru dapat dilihat dalam Gambar 4.18.



Gambar 4.18. Grafik Hasil Validasi E-Modul

Setelah tahap pengembangan selesai dan e-modul telah tervalidasi maka tahap selanjutnya yakni tahap implementasi (*Implementation*), uji coba lapangan terhadap e-modul yang dikembangkan. Uji coba ini dilakukan terhadap 30 orang siswa kelas XI MIPA 3 SMA Negeri 1 Labuhan Deli dengan menggunakan e-modul pembelajaran kimia terintegrasi pendidikan karakter berbasis SETS. Pada tahapan ini diperoleh data repon siswa setelah menggunakan e-modul yang dikembangkan. Berdasarkan hasil perhitungan angket penilaian e-modul oleh siswa secara keseluruhan persentase rata-rata aspek sebesar 88,58% yang termasuk kedalam kriteria “Sangat Baik”, sehingga dari hasil respon dapat diketahui bahwa pengembangan e-modul terintegrasi pendidikan karakter berbasis SETS pada materi sistem koloid termasuk ke dalam kategori sangat baik dan layak digunakan sebagai bahan ajar dalam kegiatan pembelajaran.

Untuk memudahkan pembacaan persentase hasil angket respon siswa secara keseluruhan dari enam aspek yang dinilai oleh siswa dapat dilihat dalam grafik pada Gambar 4.19.



Gambar 4.19. Grafik Persentase Rata-rata Hasil Angket Respon Siswa

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Ningsih (2020) yaitu tentang desain modul pembelajaran kimia terintegrasi pendidikan karakter berbasis SETS pada materi hidrolisis garam, guru dan siswa memberikan respon positif terhadap bahan ajar yang didesain. Modul pembelajaran terintegrasi pendidikan karakter berbasis SETS pada materi hidrolisis garam dinyatakan praktis oleh guru kimia dan siswa di sekolah dengan kategori sangat praktis yaitu dengan persentase berturut-turut yaitu 93,10% dan 90,77%.

Selain itu, penelitian sebelumnya juga telah dilakukan Safitri (2022) yaitu tentang pengembangan e-modul kimia berbasis SETS, memberikan hasil yang positif dengan dari tingkat validitas dan juga tingkat praktilitas e-modul yang dikembangkan yaitu dengan persentase berturut-turut sebesar 96,8% dengan kategori sangat valid dan 89% dengan kategori sangat praktis. Namun, penelitian ini belum dilakukan hingga uji efektivitas.

Pada penelitian Herdianti, dkk (2021) yaitu tentang pengembangan bahan ajar berbasis SETS untuk meningkatkan literasi sains siswa. Berdasarkan hasil analisis data diperoleh bahwa bahan ajar yang telah dikembangkan layak oleh ahli untuk digunakan dan dapat meningkatkan literasi sains peserta didik, dengan nilai kelayakan rata-rata oleh ahli 82,625%. Begitupula dengan respon siswa yang dinyatakan bahwa bahan ajar yang dikembangkan dapat meningkatkan literasi sains.

Penelitian yang hampir sama juga dilakukan oleh Hasanah (2019) tentang pengembangan bahan ajar kimia berbasis SETS pada materi pokok hidrokarbon dan minyak bumi dengan metode 4S TMD. Dimana hasil yang diperoleh pada tahap evaluasi

menunjukkan bahwa abhan ajar yang dikembangkan termasuk dalam kategori sangat layak (95%) yang meliputi kelayakan isi, penyajian, bahasa, kegrafikan, dan kelayakan aspek SETS. Kemudian dilanjutkan dengan tanggapan yang sangat baik dari guru dan siswa yaitu sebesar 88,5%.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. E-Modul pembelajaran terintegrasi pendidikan karakter berbasis SETS pada materi sistem koloid dinyatakan valid oleh validator ahli dengan kriteria “Sangat Layak” dengan rata-rata skor validasi skor 3,74.
2. Berdasarkan hasil pengolahan data angket respon siswa, diperoleh bahwa e-modul pembelajaran terintegrasi pendidikan karakter berbasis SETS pada materi sistem koloid secara keseluruhan mendapatkan persentase sebesar 88,58% yang termasuk kedalam kriteria sangat baik.

DAFTAR RUJUKAN

- Apriliyah., dan Wahjudi, E. (2010). Pengembangan Media Pembelajaran Modul Interaktif pada Materi Jurnal Khusus Kelas X Akuntansi di SMK Negeri Mojoagung. 1-7.
- Arikunto, S. (2007). *Manajemen Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Depdiknas. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Gramedia.
- Depdiknas. (2002). *Kurikulum Berbasis Kompetensi Kegiatan Belajar Mengajar*. Jakarta: Pusat Kurikulum Balitbang.
- Efriani, NPD., Parmiti, DP., dan Pudjawan, K. 2016. Pengembangan Modul MIPA Berorientasi Pendidikan Karakter Pelajaran MIPA Kelas VII Semester Genap di SMPN 1 Negara. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 4(1), 35-45.
- Hasanah, F. 2019. *Pengembangan Bahan Ajar Kimia Berbasis Science, Environment, Technology, and Society (SETS) pada Materi Pokok Hidrokarbon dan Minyak Bumi dengan Metode 4S TMD*. Tesis. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Herdiansyah, H. (2010). *Metodologi Penelitian Kualitatif untuk Ilmu-Ilmu Sosial*. Jakarta: Salemba Humanika.
- Herdianti, F. 2020. Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Science, Technology, Environment, Society (SETS) untuk Meningkatkan Literasi Sains Peserta Didik. *Jurnal Pijar*, 16(1), 68-74.
- Idrus, L. 2019. Evaluasi dalam Proses Pembelajaran. *Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 9(2), 920-935.
- Maimunah. 2016. Penggunaan Model Pembelajaran Science Environment Technology and Society (SETS) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Sikap Ilmiah. *Jurnal Formatif*, 6(2), 134-140.
- Magdalena, I., dkk. 2020. Analisis Bahan Ajar. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial*, 2(2), 311-326.
- Ningsih, I. 2020. *Desain Modul Pembelajaran Kimia Terintegrasi Pendidikan Karakter Berbasis SETS (Science, Environment, Technology, Society) pada Materi Hidrolisis Garam*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Rahmah, SZ., Mulyani, S., dan Masyikuri. 2017. Pengembangan Modul Berbasis SETS (Science, Environment, Technology, Society) Terintegrasi Nilai Islam di SMAI Surabaya pada Materi Ikatan Kimia. *Jurnal Pendidikan*. 2(1), 57-62.
- Riduwan., dan Sunarto. (2012). *Pengantar Statistika untuk Penelitian Pendidikan Social, Ekonomi, Komunikasi, dan Bisnis*. Bandung: Alfabeta.
- Rohman, A. (2005). *Perbandingan Konsep Kurikulum KTSP 2006 dan Kurikulum 2013 (Kajia Standar Isi pada Mata Pelajaran Pendidikan Agama Islam Jenjang SMP)*. Skripsi. UIN Walisongo.
- Safitri, R., dan Sari, M. 2022. Pengembangan E-Modul Kimia Berbasis SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*) untuk Siswa SMAN 1 Kecamatan Payakumbuh. *Journal of Chemistry Education and Integration*, 1(1), 9-15.
- Sanjaya, W. (2013). *Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Kencana.
- Sudrajat, Ajat dan Putri Lynna A. 2015. Pengembangan Bahan Ajar Kimia SMA/MA Terintegrasi Nilai-Nilai Karakter Siswa. Medan: *Jurnal Penelitian Bidang Pendidikan Universitas Negeri Medan*, ISSN. 0852- 0151, Vol 21.
- Sunaringtyas K., Saputro, S., dan Masykuri, M. 2015. Pengembangan Modul Kimia Berbasis Masalah pada Materi Konsep Mol

Kelas X SMA/MA Sesuai Kurikulum
2013. *Jurnal Inkuari*, 4(2), 36-46.

Yuniyanti, ED., Sunarno, W., dan Haryono.
2012. Pembelajaran Kimia Menggunakan
Inkuiri Terbimbing dengan Media Modul
dan E-Learning Ditinjau dari Kemampuan
Pemahaman Membaca dan Kemampuan
Berpikir Abstrak. *Jurnal Inkuiri*, 1(2), 112-
120