



Alotrop

Jurnal Pendidikan dan Ilmu Kimia

p-ISSN 2252-8075 e-ISSN 2615-2819

PENGEMBANGAN *E-MODUL* KIMIA BERBASIS *INTRODUCTION, CONNECT, APPLY, REFLECT, EXTEND (ICARE)* PADA MATERI REAKSI REDOKS

Ersa Agusti Nengsih¹, Hermansyah Amir^{*2}, Dewi Handayani³

Program Studi Pendidikan Kimia, FKIP Universitas Bengkulu

* For correspondence purposes, email: hermansyah1962@gmail.com

ABSTRACT

[Development of a Chemistry E-Module Based on Introduction, Connect, Apply, Reflect, Extend (Icare) on Redox Reaction Materials] This study is a research and development of ICARE-based chemistry e-modules that aims to determine the feasibility of e-modules, student responses, and improvement of student learning outcomes. The development model used is analysis, design, development, implementation, evaluation (ADDIE). The research was conducted at SMA Negeri 2 Seluma from January to August 2022. The subjects of this study were X IPA 2 and X IPA 3 students in the 2022/2023 school year who were selected based on simple random sampling techniques with a population of 3 classes, which were then tested for normality and homogeneity so that normal and homogeneous classes were obtained, namely X IPA 2 class for small group tests and X IPA 3 for large group tests. The instruments in this study were interview sheets, validation sheets, student response questionnaires, and tests. From the results obtained (1) ICARE-based chemistry e-modules were declared very feasible by media and material experts with a percentage of 98.88% media aspects and 91.25% material aspects, (2) Student responses to ICARE-based chemistry e-modules were in the very good category with an average percentage of 90.23%, and (3) After using ICARE-based chemistry e-modules on redox reaction material, there has been an increase in student learning outcomes as measured by an average N-gain score of 0.69 on moderate criteria. The results of the development of ICARE-based chemistry e-modules are very feasible to use in the learning process and proven to improve student learning outcomes.

Keywords: *e-module, development, ICARE, learning outcomes*

ABSTRAK

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan *e-modul* kimia berbasis ICARE yang bertujuan mengetahui kelayakan *e-modul*, respon siswa, dan peningkatan hasil belajar siswa. Model pengembangan yang digunakan yaitu *analysis, design, development, implementation, evaluation* (ADDIE). Penelitian dilakukan di SMA Negeri 2 Seluma dari bulan Januari sampai dengan Agustus 2022. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas X IPA 2 dan X IPA 3 tahun ajaran 2022/2023 yang dipilih berdasarkan teknik *simple random sampling* dengan populasi sebanyak 3



kelas, yang kemudian dilakukan uji normalitas dan homogenitas sehingga didapatkan kelas yang normal dan homogen yaitu kelas X IPA 2 untuk uji kelompok kecil dan X IPA 3 untuk uji kelompok besar. Instrumen pada penelitian ini yaitu lembar wawancara, lembar validasi, angket respon siswa, dan tes. Dari hasil yang diperoleh (1) *e-modul* kimia berbasis ICARE dinyatakan sangat layak oleh ahli media dan materi dengan persentase dari aspek media 98,88% dan aspek materi sebesar 91,25%, (2) Respon siswa terhadap *e-modul* kimia berbasis ICARE berada pada kategori sangat baik dengan persentase rata-rata 90,23%, dan (3) Setelah menggunakan *e-modul* kimia berbasis ICARE pada materi reaksi redoks telah terjadi peningkatan hasil belajar siswa yang diukur dengan rata-rata skor N-gain 0,69 pada kriteria sedang. Hasil pengembangan *e-modul* kimia berbasis ICARE sangat layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran dan terbukti dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Kata kunci: *e-modul, pengembangan, ICARE, hasil belajar*

PENDAHULUAN

Proses pembelajaran merupakan kegiatan yang bertujuan untuk mendidik siswa menjadi lebih baik. Peningkatan mutu pembelajaran sangat ditentukan oleh berbagai kondisi baik di dalam maupun di luar sekolah. Proses pembelajaran yang baik dilandasi oleh hubungan interpersonal yang baik antara siswa dengan guru, siswa dengan siswa, dan siswa dengan guru menempati posisi penting untuk terciptanya kondisi sosio emosional [1]. Pembelajaran yang berkualitas dapat ditinjau dari taraf efektifitas proses pembelajaran, salah satu cirinya yaitu pembelajaran yang bisa memberikan fasilitas pada siswa untuk aktif dalam berinteraksi dengan berbagai macam sumber belajar, tidak hanya mengandalkan tenaga pendidik. Siswa yang aktif dalam mencari sumber belajar tentunya memiliki peluang yang tinggi sehingga siswa bisa mencapai tujuan dari pembelajaran yang telah ditentukan secara efektif, efisien dan menyenangkan [2]. Kualitas pembelajaran dan pencapaian tujuan pembelajaran dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah penggunaan bahan ajar [3].

Bahan ajar adalah susunan materi yang telah dikumpulkan dan disediakan

dari berbagai sumber belajar yang dibuat secara sistematis [4]. Bagi pendidik, penggunaan bahan ajar yang tepat dapat menghemat waktu dalam mengajar dan dapat mengubah peran pendidik dari guru menjadi fasilitator serta dapat meningkatkan proses pembelajaran agar lebih efektif dan interaktif. Bagi siswa, bahan ajar dapat membantu siswa menjadi pembelajar yang mandiri dan dapat digunakan untuk mengukur kompetensi yang diperoleh [5].

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru kimia SMA Negeri 2 Seluma, diperoleh informasi bahwa dalam proses pembelajaran guru menggunakan metode ceramah dan bahan ajar yang digunakan masih terbatas yaitu buku cetak. Penggunaan bahan ajar berbasis digital seperti modul digital atau modul elektronik belum digunakan dalam proses pembelajaran. Penggunaan bahan ajar seperti buku cetak dalam pembelajaran memiliki beberapa kelemahan yaitu memerlukan biaya yang mahal, materi menjadi membosankan, mudah hilang dan berat dibawa siswa. Bahan ajar yang disajikan dalam bentuk cetak juga memiliki keterbatasan dalam penyampaian materi, yang mana pada buku cetak tidak dapat dilengkapi dengan audio, video dan animasi, sehingga dapat mengakibatkan



berkurangnya minat dan motivasi belajar siswa [6].

Salah satu alternatif yang dapat dilakukan dalam meningkatkan minat dan motivasi siswa adalah mengembangkan bahan ajar berbentuk elektronik, yaitu modul elektronik (*e-modul*) yang merupakan suatu inovasi dari modul cetak dalam bentuk elektronik yang bisa diakses melalui komputer dan android yang dirancang menggunakan *software* pendukung, berfungsi sebagai sarana pembelajaran yang memuat materi, metode, batasan-batasan, dan evaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan sesuai dengan tingkat kompleksitasnya [7]. Selain itu, *e-modul* dapat membantu siswa dalam memahami materi pelajaran, dikarenakan *e-modul* dapat dipelajari di manapun dan kapanpun oleh peserta didik sehingga mereka bisa belajar secara mandiri dan dapat memadukan beberapa tampilan seperti gambar, video, audio, serta animasi. Pembuatan *e-modul* dalam penelitian ini menggunakan aplikasi berbasis *online* yaitu *live worksheet* dan *flip fdf corporate edition*, digunakan aplikasi tersebut dikarenakan dapat dengan mudah diakses oleh siswa melalui *smartphone* mereka, jadi jauh akan lebih praktis.

Konsep dalam ilmu kimia bersifat saling berkaitan, salah satunya adalah materi reaksi redoks. Materi reaksi redoks merupakan materi kelas X semester dua dengan karakteristik materi yang merupakan konsep-konsep dan perhitungan. Konsep-konsep yang dipelajari pada materi reaksi redoks ini saling berkaitan antar konsep dan perhitungan matematika sederhana. Keterkaitan antar konsep pada materi redoks ditunjukkan dengan adanya hubungan konsep materi reaksi redoks dengan konsep-konsep sebelumnya.

Salah satu faktor yang menyebabkan siswa kesulitan dalam memahami materi reaksi redoks ialah karakteristik materi yang berada pada tingkat submikroskopik dan kurangnya pemahaman, minat serta perhatian siswa ketika proses pembelajaran berlangsung [8]. Kurangnya minat dan pemahaman siswa tersebut mengakibatkan rendahnya nilai hasil belajar siswa pada materi reaksi redoks. Hal ini sesuai dengan data yang diperoleh peneliti bahwa hasil ulangan harian materi reaksi redoks siswa SMA Negeri 2 Seluma tahun ajaran 2021/2022 di beberapa kelas masih banyak yang memperoleh nilai di bawah kriteria ketuntasan minimal (KKM) yang ditetapkan sekolah, yaitu sebesar 75. Dengan demikian sangatlah diperlukan bahan ajar dengan model pembelajaran yang sesuai dalam proses pembelajaran, agar dapat memudahkan siswa dalam memahami konsep materi reaksi redoks.

Salah satu model pembelajaran yang dapat membangun siswa dalam menemukan konsep materi pembelajaran dan bisa mengaplikasikan pengetahuan yang mereka miliki yaitu model pembelajaran *Introduction-Connect-Apply-Reflect-Extend* (ICARE). Model pembelajaran ICARE terdiri dari lima tahapan yaitu *introduction* (pengenalan), *connect* (menghubungkan), *apply* (mengaplikasikan), *reflect* (refleksi), dan *extend* (melanjutkan) [9]. Berdasarkan lima tahapan tersebut, maka model pembelajaran ICARE dapat diterapkan pada pembelajaran kimia, karena pada pembelajaran kimia tidak hanya berfokus pada hal-hal yang merupakan pemahaman konsep saja, namun siswa dibimbing untuk mampu mengintegrasikan konsep tersebut dalam kehidupan. Pada tahap *introduction* dan *connect* peserta didik dibimbing untuk membangun sendiri pengetahuannya,

kemudian pada tahap *apply* mereka dapat membuktikan kebenaran dari pengetahuan yang telah mereka bangun, setelah itu pada tahap *reflect* peserta didik akan merefleksikan pengetahuan yang telah mereka dapatkan, dan pada tahap terakhir *extend* peserta didik diberikan kesempatan untuk belajar lebih luas lagi supaya pemahaman mereka terhadap materi akan lebih kuat [10].

Keunggulan dari model pembelajaran ICARE ditunjukkan oleh riset yang dilakukan oleh beberapa peneliti. Salah satu hasil riset yang dilakukan menunjukkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran ICARE dapat meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa [11]. Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan pengembangan bahan ajar berupa *e-modul* kimia berbasis *Introduction, Connect, Apply, Reflect, Extend* (ICARE) pada materi redoks.

METODE PENELITIAN

1. Model Pengembangan

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) dengan mengadaptasi langkah penelitian model ADDIE. Model pengembangan ADDIE terdiri dari tahap *analysis* (analisis), *design* (perencanaan), *development* (pengembangan), *implementation* (implementasi), dan *evaluation* (evaluasi).

2. Subjek Uji Coba

Pada tahap uji coba produk pengambilan subjek penelitian berdasarkan teknik *simple random sampling*. Teknik *simple random sampling* merupakan teknik *sampling* sederhana yang dilakukan secara acak tanpa memperhatikan stara yang ada dalam populasi [12]. Berdasarkan

pengambilan sampel tersebut, maka sampel dalam penelitian ini yaitu kelas X IPA 2 (uji coba kelompok kecil) dan kelas X IPA 3 (uji coba kelompok besar).

3. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat ukur yang digunakan peneliti untuk mengumpulkan data dalam suatu penelitian. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu lembar wawancara, lembar validasi dan angket respon siswa.

4. Teknik Analisis Data

Teknik analisis yang digunakan pada penelitian ini adalah teknik analisis data kualitatif dan kuantitatif. Data diperoleh dari lembar validasi media, lembar validasi materi, angket respon siswa serta hasil tes siswa.

1. Analisis Lembar Validasi

Uji validasi produk dinilai dari aspek materi dan media menggunakan skala *Likert*. Skala yang digunakan seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Skala *Likert* Validasi Ahli

Kategori	Skor
Sangat Baik	5
Baik	4
Cukup baik	3
Tidak baik	2
Sangat tidak baik	1

Skor yang diperoleh dari penilaian masing-masing para ahli, kemudian dihitung skor rata-ratanya dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Skor rata-rata} = \frac{\text{Skor masing-masing pertanyaan}}{\text{Jumlah validator}}$$

Setelah didapatkan skor rata-rata, maka dapat ditentukan hasil persentase kevalidan produk dengan mencari

terlebih dahulu skor maksimum perhitungan skala *Likert* dengan menggunakan rumus berikut:

Skor maksimum = Skor maksimum tiap item x Jumlah butir komponen

Berdasarkan skala skor maksimum di atas, maka untuk menghitung persentase kevalidan produk dapat menggunakan rumus berikut:

$$V (\%) = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

Hasil perhitungan persentase validitas yang telah diperoleh selanjutnya dapat dikonversikan ke pernyataan penilaian sesuai dengan Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Kelayakan Produk

Persentase (%)	Kriteria
81 – 100	Sangat layak
61 – 80	Layak
41 – 60	Cukup layak
21 – 40	Kurang layak
0 – 20	Tidak layak

Selanjutnya analisis validitas instrumen tes menggunakan skala penentuan akhir validitas konstruksi pada Tabel 3.

Tabel 3. Skala Validitas Konstruksi

Skala	Skor
Layak tanpa revisi	1
Layak dengan revisi	2
Tidak layak	3

Analisis validasi konstruksi pada instrumen tes ini dilakukan per butir soal. Rata-rata skor untuk validasi butir soal bisa dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

Keterangan:

\bar{X} = Rata-rata skor validasi butir soal

$\sum X$ = Jumlah total skor butir soal

n = Jumlah validator

Berdasarkan perhitungan dengan rumus di atas, selanjutnya rata-rata skor validasi per butir soal dapat diinterpretasikan sesuai Tabel 4.

Tabel 4. Kategori Kelayakan Instrumen Tes

Rata-rata Skor (X)	Kategori
$2,34 \leq X$	Layak tanpa revisi
$1,67 \leq x < 2,34$	Layak dengan revisi
$x < 1,67$	Tidak layak

2. Analisis Angket Respon Siswa

Uji respon siswa dilakukan pada uji coba kelompok kecil menggunakan angket dengan skala *Likert* seperti pada tabel 5.

Tabel 5. Skala *Likert* Respon Siswa

Kategori	Skor
Sangat setuju	5
Setuju	4
Cukup	3
Kurang setuju	2
Tidak setuju	1

Persentase respon siswa tiap butir pernyataan dihitung menggunakan rumus berikut:

$$P = \frac{\text{Total skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

Persentase skor respon siswa yang diperoleh, kemudian dikonversikan ke pernyataan penilaian. Skala penilaian respon siswa dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Kriteria Respon Siswa

Interval Skor (%)	Kriteria
81-100	Sangat baik
61-80	Baik
41-60	Cukup Baik

21-40	Kurang Baik
0-20	Tidak Baik

3. Analisis Peningkatan Hasil Belajar Siswa

Analisis hasil belajar siswa dilihat dari aspek kognitif berdasarkan pada tes uji pemahaman konsep. Analisis peningkatan hasil belajar siswa dapat diketahui dengan melakukan analisis *N-Gain* skor [13]. Perhitungan *N-gain* ini diperoleh dari skor *pretest* dan *posttest* yang didapatkan oleh siswa. Perhitungan skor *N-gain* dapat dinyatakan pada rumus berikut:

$$N\text{-gain} = \frac{\text{skor post test} - \text{skor pretest}}{\text{skor ideal} - \text{skor pretest}}$$

Keterangan:

N-Gain = *Gain* yang ternormalisasi

Pretest = Nilai awal pembelajaran

Post test = Nilai akhir pembelajaran

Kriteria penilaian skor *N-gain* dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Kriteria Indeks Gain

Batasan	Kategori
$G > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian dan pengembangan ini adalah *e-modul* kimia berbasis *introduction, connect, apply, reflect, extend* (ICARE) pada materi reaksi redoks. Hasil penelitian secara rinci pada setiap tahap pengembangan adalah sebagai berikut.

1. Tahap Analisis

Hasil dari tahap ini yaitu pada proses pembelajaran guru lebih dominan menggunakan metode ceramah, hasil belajar yang didapatkan siswa belum memuaskan, dan

Bahan ajar yang digunakan berupa buku cetak kimia dari penerbit yang

jumlahnya terbatas. Solusi yang peneliti berikan untuk mengatasi masalah ini adalah dengan mengembangkan bahan ajar berbentuk elektronik dan disesuaikan dengan model pembelajaran tertentu sehingga diperoleh bahan ajar yang baik. Pengembangan bahan ajar berbentuk elektronik ini diharapkan dapat membantu siswa untuk lebih aktif dalam proses pembelajaran serta diharapkan dapat membantu siswa untuk lebih mudah memahami materi pelajaran kimia sehingga hasil belajar siswa dapat meningkat. Bahan ajar yang dikembangkan dalam penelitian ini yaitu *e-modul* kimia berbasis *introduction, connect, apply, reflect, extend* (ICARE) pada materi reaksi redoks.

2. Tahap Design

Tahap *design* pada penelitian ini menghasilkan rancangan suatu *e-modul* materi reaksi redoks. tahapan ini terdiri dari beberapa langkah yaitu merancang *draft e-modul* serta perancangan instrumen penelitian.

Rancangan *draft e-modul* yang disusun oleh terdiri dari cover, kata pengantar, daftar isi, petunjuk penggunaan *e-modul*, kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator pencapaian kompetensi, peta konsep, kegiatan pembelajaran sesuai dengan pembelajaran ICARE, rangkuman, evaluasi, kunci jawaban, glosarium, dan daftar pustaka.

Instrumen penelitian yang dirancang adalah lembar validasi materi, validasi media, validasi instrumen tes, angket respon siswa, dan lembar tes. Validasi materi digunakan untuk mengetahui layak atau tidaknya materi yang dikembangkan dari aspek kelayakan isi, penyajian, bahasa, dan tahapan model pembelajaran ICARE. Validasi media disusun untuk mengetahui layak atau tidaknya media yang dikembangkan dari segi kegrafisan desain sampul dan isi,

serta kegunaan. Lembar validasi instrumen tes disusun untuk mengetahui kelayakan butir soal yang terdiri dari 10 soal *pretest* dan *post test*. Kelayakan butir soal dilihat dari segi materi, konstruksi, dan kebahasaan. Angket respon siswa berguna untuk mengetahui penilaian siswa terhadap *e-modul* yang dikembangkan dari segi isi, tampilan bahasa, kebermanfaatan dan penggunaan.

3. Tahap Development

Tahap *development* merupakan tahap yang bertujuan untuk mengembangkan atau menghasilkan keseluruhan *e-modul* yang telah dirancang sebelumnya.

a. Pengembangan *e-modul*

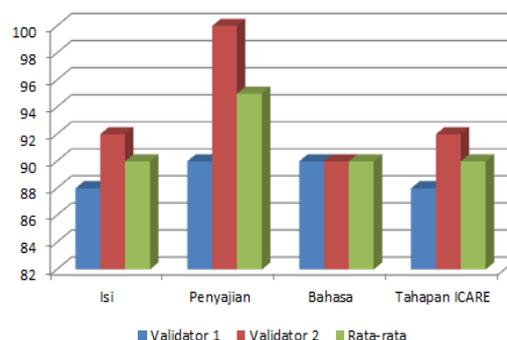
Rancangan *e-modul* yang telah direvisi berdasarkan masukan dan saran dari dosen pembimbing kemudian diubah ke dalam pdf dan diupload ke platform *liveworksheet*. *e-modul* yang telah dikembangkan selanjutnya disatukan menggunakan aplikasi *flip pdf corporate* sehingga bentuk akhir *e-modul* ini berupa link yang dapat diakses oleh siswa secara *online* pada PC (laptop) atau *smartphone*.

b. Uji Validasi *e-modul*

Kelayakan *e-modul* yang dikembangkan diketahui dari uji validitas yang dilakukan oleh ahli materi dan ahli media menggunakan lembar validasi.

1) Hasil Validasi oleh Ahli Materi

Validasi materi dilakukan oleh 2 orang validator. Validator melakukan penilaian berdasarkan aspek kelayakan isi, penyajian, bahasa dan tahap ICARE. Hasil penilaian validasi tim ahli materi disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil Validasi Ahli Materi

Gambar 1 memperlihatkan bahwa hasil validasi ahli materi dari keempat aspek penilaian *e-modul* yang dikembangkan memiliki kriteria sangat layak.

Hasil rata-rata pada kelayakan isi dari validator 1 dan 2 adalah 90% dalam kriteria sangat layak. Hal ini menunjukkan bahwa *e-modul* kimia berbasis ICARE berisi materi yang sesuai dengan kompetensi dasar, indikator pencapaian kompetensi yang dapat memudahkan siswa dalam memahami materi pembelajaran. Materi yang disusun sesuai dengan kompetensi dasar dimaksudkan agar siswa bisa mempelajari materi dengan tuntas [14]. *e-modul* yang dikembangkan juga dilengkapi dengan gambar dan video yang sesuai dengan materi yang dapat memotivasi dan mendukung siswa dalam pemahaman materi.

Hasil rata-rata validasi untuk aspek penyajian dari validator 1 dan 2 sebesar 95% dalam kriteria sangat layak. Nilai persentase validitas pada aspek penyajian menunjukkan bahwa dalam penyajian *e-modul* materi telah disajikan secara berurutan dan antar materi saling berkaitan serta memenuhi ketersediaan pendukung penyajian. Adapun unsur ketersediaan pendukung penyajian yaitu rangkuman, glosarium, kunci jawaban untuk soal evaluasi dan daftar pustaka.

Hasil rata-rata untuk aspek bahasa dari validator 1 dan 2 sebesar 90% dalam

kriteria sangat layak. Nilai persentase validitas pada aspek bahasa menunjukkan bahwa *e-modul* kimia yang dikembangkan telah menggunakan kalimat yang afektif, tidak menggunakan kalimat yang mengandung makna ambigu dan bahasa yang digunakan sesuai dengan Ejaan Bahasa Indonesia (EBI) sehingga memudahkan siswa dalam memahami materi pelajaran. Hal ini bahwa penggunaan bahasa sesuai kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar serta pemanfaatan bahasa efektif dan efisien dalam bahan ajar akan memudahkan siswa memahami materi pelajaran [15].

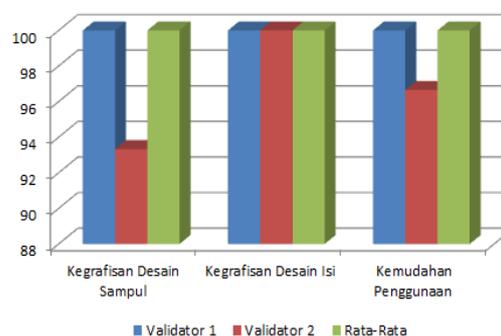
Hasil rata-rata pada aspek tahap ICARE dari validator 1 dan 2 sebesar 90% dalam kriteria sangat layak. Hal ini menunjukkan bahwa *e-modul* kimia berbasis ICARE yang dikembangkan berisi kegiatan yang sesuai dengan langkah-langkah dalam model pembelajaran ICARE. Pada tahap *introduction* disajikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dan fenomena reaksi redoks dalam kehidupan sehari-hari sebagai pengenalan materi. Pada tahap *connect* diberikan beberapa pertanyaan mengenai materi yang telah dipelajari sebelumnya dan disajikan juga materi yang akan dipelajari yang dapat membantu siswa dalam memahami materi. Pada tahap *apply* disajikan video praktikum dan kegiatan diskusi yang bisa memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengaplikasikan konsep yang telah dipelajari secara nyata dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk aktif. Pada tahap *reflect* disajikan kegiatan yang dapat mendorong siswa untuk melakukan komunikasi. Pada tahap *extend* disajikan bahan bacaan dan latihan soal yang dapat memperkuat pengetahuan siswa.

Secara keseluruhan rata-rata skor yang diperoleh dari validator masuk ke

dalam kriteria sangat layak dengan persentase sebesar 91,25%. Hal ini menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan sangat layak untuk diujicobakan kepada siswa.

2) Hasil Validasi oleh Ahli Media

Ahli media menilai *e-modul* berdasarkan aspek kegrafisan desain sampul, kegrafisan desain isi *e-modul*, dan aspek kemudahan penggunaan. Hasil validasi media disajikan pada gambar 2.



Gambar 2. Hasil Validasi Media

Gambar 2 memperlihatkan bahwa hasil validasi media oleh validator pertama dan kedua menunjukkan persentase validitas yang tinggi untuk setiap aspek penilaiannya sehingga layak untuk digunakan kepada siswa.

Hasil rata-rata untuk aspek kegrafisan desain sampul dan desain isi *e-modul* dari validator 1 dan 2 memiliki nilai rata-rata berturut-turut sebesar 100% dan 96,66% sehingga termasuk dalam kriteria sangat layak. Nilai persentase validitas yang tinggi pada aspek kegrafisan desain sampul (tata letak sampul, tipografi sampul, gambar sampul) dan desain isi *e-modul* (tata letak isi, tipografi isi) serta gambar dan video yang digunakan menarik, terlihat dengan jelas dan memiliki tata letak yang baik. Hal ini dikarekan dalam pembuatan bahan ajar selain menyusun isi, juga perlu diperhatikan tata letak dan

desain tampilannya agar menarik dan dapat meningkatkan minat siswa untuk mempelajari bahan ajar tersebut [16] dan [17].

Hasil rata-rata pada aspek kemudahan dari validator 1 dan 2 sebesar 100% masuk ke dalam kriteria sangat layak. Nilai persentase validitas yang tinggi pada aspek kemudahan penggunaan menunjukkan bahwa *e*-modul yang dikembangkan mudah dioperasikan, petunjuk penggunaan jelas dan mudah dipahami, serta tombol navigasi yang ada berfungsi dengan baik.

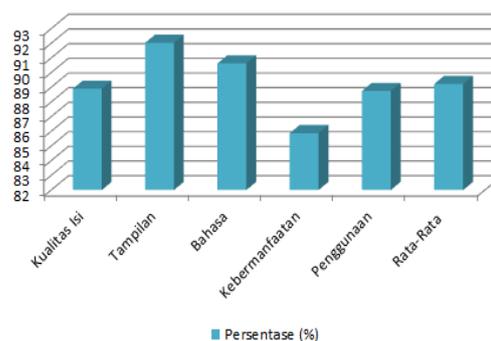
Secara keseluruhan rata-rata skor yang diperoleh dari validator masuk ke dalam kategori sangat layak dengan persentase sebesar 98,88%. Hal ini menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan sangat layak untuk diujicobakan kepada siswa.

3) Hasil Validasi Instrumen Tes

Validasi instrumen tes dilakukan oleh dua orang ahli materi. Setiap validator mengisi lembar validasi yang telah disusun berdasarkan aspek kelayakan materi, kelayakan konstruk, dan kelayakan bahasa per butir soal (masing-masing 10 butir soal *pretest* dan *post test*). Berdasarkan penilaian oleh validator, skor rata-rata penilaian per butir soal *pretest* dan *post test* masing-masing mendapat skor $\geq 2,34$. Artinya semua tes yang dikembangkan layak diujicobakan.

c. Uji Coba Skala Kecil

Setelah produk *e*-modul melalui tahapan validasi ahli materi, ahli media dan telah selesai direvisi, kemudian produk *e*-modul diujicobakan kepada siswa kelas X IPA 2 SMA Negeri 2 Seluma. Adapun hasil angket respon siswa bisa ditunjukkan pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Hasil Respon Siswa

Gambar 3 memperlihatkan bahwa hasil angket siswa menunjukkan persentase yang tinggi untuk setiap aspek kualitas isi, tampilan, bahasa, kebermanfaatan, dan penggunaan.

Aspek kualitas isi memperoleh persentase sebesar 88,90% dengan kriteria sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa isi dari *e*-modul berbasis ICARE ini berisi materi yang mudah dipahami serta dengan adanya peta konsep, gambar dan video yang disajikan pada *e*-modul dapat membantu siswa untuk memahami materi.

Aspek tampilan memperoleh persentase respon sebesar 92,03% dengan kriteria sangat baik. Hasil ini menunjukkan bahwa pada tampilan *e*-modul sangat menarik dengan mengkombinasikan warna, dan unsur multimedia seperti teks, gambar, dan video sehingga tampilan yang ada pada *e*-modul dapat menarik perhatian siswa dalam proses pembelajaran.

Aspek bahasa memperoleh persentase respon sebesar 90,62% dengan kriteria sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa bahasa yang digunakan dalam *e*-modul bisa dipahami dengan baik oleh siswa dan bersifat komunikatif.

Aspek kebermanfaatan memperoleh persentase respon sebesar 85,87% dengan kriteria sangat baik. Hasil ini menunjukkan bahwa *e*-modul berbasis

ICARE ini dapat bermanfaat bagi siswa dalam proses pembelajaran dikarenakan dapat membantu siswa memahami materi, menambah wawasan dan pengetahuan siswa serta dapat membantu siswa untuk belajar mandiri untuk memahami materi melalui tahapan ICARE. Melalui tahapan ICARE yang dilakukan akan mempermudah siswa dalam memahami konsep, dimana tahapan dalam ICARE memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengaplikasikan, serta menerapkan pengetahuan dan keterampilannya. Dengan demikian siswa dapat lebih aktif dalam proses pembelajaran [15].

Aspek penggunaan memperoleh persentase respon sebesar 88,87% dengan kriteria sangat baik. Hasil ini menunjukkan bahwa *e*-modul mudah dioperasikan, dikarenakan dilengkapi dengan petunjuk penggunaan. Secara keseluruhan berdasarkan hasil persentase rata-rata respon siswa pada kelima aspek memperoleh nilai sebesar 89,23% dengan kriteria sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa respon siswa terhadap *e*-modul berbasis ICARE pada materi reaksi redoks yang dikembangkan sangat baik.

4. Tahap Implementation

Tahap *implementation* merupakan tahap dimana produk yang dikembangkan berupa *e*-modul kimia berbasis ICARE diimplementasikan dalam proses pembelajaran pada siswa kelas X IPA 3 SMA Negeri 2 Seluma. Proses pembelajaran dimulai dengan tahapan pembukaan dan pengerjaan soal *pretest* oleh siswa, pengerjaan soal *post test* pada akhir pelajaran dan kegiatan penutup.

Pengimplementasian produk *e*-modul di kelas ini dilakukan untuk melihat hasil belajar siswa setelah menggunakan *e*-modul yang

dikembangkan. Hasil belajar siswa dilihat dari aspek kognitif berdasarkan analisis *N-Gain* skor (selisih hasil *pretest* dan *post test*). Hasil *N-Gain* skor ditunjukkan pada Tabel 8 berikut.

Tabel 8. Hasil *Pretest*, *Post Test*, dan *N-Gain*

Skor	Rata-rata (\bar{X})	Skor <i>N-gain</i>	Kategori
<i>Pretest</i>	29,39		
<i>Post Test</i>	79,09	0,69	Sedang

Berdasarkan Tabel 8 rata-rata *pretest* yaitu 29,39, hal ini menunjukkan bahwa pemahaman siswa pada materi reaksi redoks masih rendah. Pada nilai rata-rata *post test* yaitu 79,09 sehingga diperoleh skor *N-Gain* 0,69 yang berada pada kategori sedang. Berdasarkan hasil *pretest* dan *post test* yang diperoleh siswa dalam uji coba kelompok besar menunjukkan adanya peningkatan rata-rata skor antara *pretest* dan *post test* setelah menggunakan *e*-modul berbasis ICARE yang dikembangkan. Peningkatan hasil belajar ini menunjukkan pula adanya peningkatan hasil belajar.

Peningkatan hasil belajar siswa pada materi reaksi redoks ini tidak terlepas dari penggunaan *e*-modul berbasis ICARE yang digunakan pada saat proses pembelajaran. Hal ini karena dalam *e*-modul terdapat kegiatan pembelajaran yang mengikuti sintaks dari model pembelajaran ICARE yaitu *introduction* (siswa diperkenalkan mengenai reaksi redoks melalui fenomena reaksi redoks dalam kehidupan sehari-hari), *connect* (siswa mengaitkan materi sebelumnya dengan materi yang dipelajari), *apply* (siswa dapat mengaplikasikan pengetahuan baru yang telah mereka peroleh dari tahap *connect*), *reflect* (siswa diberikan kesempatan untuk merefleksikan tentang apa yang telah



mereka dapatkan dari pembelajaran), dan *extend* (siswa diberikan kesempatan belajar lebih luas agar pemahaman mereka tentang materi pembelajaran lebih kuat). Kegiatan pembelajaran yang ada pada *e-modul* ini membuat siswa lebih memahami konsep mengenai reaksi redoks. Penggunaan *e-modul* ini dapat membantu siswa dalam memahami materi sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Penggunaan *e-modul* dapat membuat siswa lebih aktif dan merasa senang dalam pembelajaran karena diberikan kesempatan untuk mengaplikasikan pengetahuannya [18].

5. Tahap Evaluation

Tahap *evaluation* bertujuan untuk melihat sejauh mana produk yang dihasilkan dapat mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Evaluasi dibagi menjadi dua macam yaitu evaluasi formatif dan sumatif. Evaluasi formatif dilakukan pada setiap tahap pengembangan untuk perbaikan produk dan evaluasi sumatif dilakukan pada akhir program untuk menentukan hasil dari tujuan yang ingin dicapai [19].

Pada tahap *analysis* dilakukan analisis kebutuhan. Analisis kebutuhan diperoleh berdasarkan wawancara dengan guru kimia SMA Negeri 2 Seluma. Pada tahap analisis kebutuhan dalam mengumpulkan data menggunakan wawancara sebaiknya dilakukan juga penyebaran angket kebutuhan kepada siswa supaya mendapatkan hasil data yang lengkap.

Pada tahap *design* telah dilakukan perencanaan *draft* dan kegiatan pembelajaran pada *e-modul* serta soal tes yang akan digunakan. Hasil rancangan kegiatan pembelajaran dan soal tes dievaluasi dengan dosen pembimbing diperoleh saran dan masukan untuk memperbaiki rancangan kegiatan pembelajaran pada *e-modul* yang telah

dibuat yaitu menambahkan video yang dapat membantu siswa memahami materi dan memperbaiki beberapa kalimat menggunakan bahasa yang mudah dipahami. Selain melakukan evaluasi rancangan kegiatan pembelajaran pada *e-modul*, dosen pembimbing juga mengevaluasi soal tes yang dirancang. Hasil evaluasi pada soal tes yang dirancang yaitu beberapa soal tes yang dirancang perlu diganti dan diperbaiki susunan kalimatnya agar mudah dipahami.

Pada tahap *development* dilakukan pengembangan *e-modul* sesuai dengan rancangan rancangan yang telah disusun. *E-modul* yang dikembangkan selanjutnya dievaluasi melalui validasi dari ahli dan uji coba kelompok kecil berupa respon siswa. Hasil validasi dari ahli menyatakan bahwa *e-modul* yang dikembangkan sangat layak untuk diujicobakan selain itu berdasarkan validasi ahli juga diperoleh saran dan masukan yang dijadikan acuan dalam memperbaiki *e-modul* sehingga memperoleh *e-modul* dengan kualitas yang lebih baik. Selain dilakukan validasi pada *e-modul* yang dikembangkan tes yang dikembangkan juga divalidasi oleh ahli materi. Berdasarkan hasil validasi tes yang dikembangkan layak untuk diujicobakan. Pada proses validasi, validasi dilakukan oleh peneliti hanya terbatas pada 2 validator ahli media dan 2 validator ahli materi sehingga hasil yang didapatkan hanya berdasarkan penilaian 4 validator. Oleh karena itu diperlukan validator yang lebih baik lagi, semakin banyak validator maka hasil yang diperoleh akan semakin akurat.

Pada tahap *implementation* dilakukan evaluasi berdasarkan proses pembelajaran menggunakan *e-modul* berbasis ICARE yang dilaksanakan pada kelas X IPA 3 SMA Negeri 2 Seluma. Proses pembelajaran mengikuti langkah-

langkah dalam model pembelajaran ICARE. Selama proses pembelajaran dengan penerapan *e*-modul berbasis ICARE terdapat kendala yang dihadapi oleh peserta didik yaitu ada beberapa peserta didik yang tidak dapat membuka *e*-modul karena terkendala sinyal, oleh sebab itu peserta didik diberikan *tethering* agar bisa membuka *e*-modul.

e-modul yang telah melewati tahap uji coba dan menghasilkan penilaian yang positif, dilakukan uji respon guru yang bertujuan untuk mengetahui komentar dan saran dari guru mata pelajaran mengenai *e*-modul yang telah peneliti kembangkan. Apakah *e*-modul yang dikembangkan efektif atau tidak apabila diterapkan dalam pembelajaran. *e*-modul disebarakan secara terbatas dengan cara membagikan link produk kepada 2 guru kimia SMA Negeri di Kota Bengkulu yaitu SMA Negeri 4 Kota Bengkulu dan SMA Negeri 7 Kota Bengkulu untuk mendapatkan respon produk yang dikembangkan. Respon guru terhadap *e*-modul dari aspek kualitas isi, keterbantuan, keefektifan dan kemudahan memiliki respon yang sangat baik.

Berdasarkan evaluasi yang telah dilakukan ditemukan beberapa kelebihan *e*-modul yang dikembangkan yaitu 1) *e*-modul kimia berbasis ICARE ini dapat digunakan kapan saja dan dimana saja sehingga lebih praktis dalam penggunaannya, 2) *e*-modul yang dikembangkan ini terdapat kegiatan pembelajaran yang mengikuti sintak model pembelajaran ICARE yaitu *introduction, connct, apply, reflect*, dan *extend* yang dapat membuat siswa menjadi lebih mudah dalam memahami materi dikarekan siswa diberikan kesempatan untuk mengaplikasikan pengetahuan dan keterampilannya secara mandiri, 3) *e*-modul yang dikembangkan ini langsung dapat dijawab oleh siswa dan dapat langsung

melihat skor yang diperoleh, 4) *e*-modul yang dikembangkan dapat membantu siswa untuk belajar mandiri, dimana siswa dapat melakukan evaluasi secara mandiri dan dapat melihat kunci jawaban yang ada pada *e*-modul sehingga mereka bisa mengetahui sejauh mana mereka memahami materi yang telah mereka pelajari. Selain memiliki kelebihan *e*-modul yang dikembangkan ini juga memiliki kelemahan yaitu *e*-modul hanya dapat digunakan secara online sehingga menuntut harus tersedianya kuota internet dan jaringan internet juga harus stabil atau lancar.

Dari penelitian yang telah dilakukan juga dapat diketahui bahwa *e*-modul berbasis ICARE pada materi reaksi redoks dapat membantu siswa dalam mempelajari dan meningkatkan hasil belajar siswa. Hasil yang diperoleh sesuai dengan penelitian Mawarni dan Sinuraya (2022) yang menyatakan bahwa *e*-modul berbasis ICARE dapat meningkatkan hasil belajar, berdasarkan hasil uji coba kepada siswa memperoleh nilai N-Gain sebesar 0,71 yang termasuk ke dalam kriteria efektif sehingga *e*-modul layak digunakan dalam proses pembelajaran.

KESIMPULAN

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

1. *E*-modul kimia berbasis ICARE pada materi reaksi redoks yang sudah dikembangkan dinyatakan sangat layak oleh ahli media dan materi dengan persentase dari aspek media 98,88% dan materi sebesar 91,25%.
2. Respon siswa terhadap *e*-modul kimia berbasis ICARE pada materi reaksi redoks yang sudah dikembangkan berada pada kategori sangat baik dengan persentase dari aspek isi sebesar 88,90%, tampilan 92,03%, bahasa 90,62%,

kebermanfaatan 85,87%, dan penggunaan 88,75% dengan skor rata-rata 89,23%.

3. Setelah menggunakan *e*-modul kimia berbasis ICARE pada materi reaksi redoks diketahui bahwa terjadi peningkatan hasil belajar siswa. Adapun skor rata-rata *pretest* dan *post test* yang diperoleh sebesar 29,39 dan 79,09 dengan skor *N*-gain 0,69 pada kriteria sedang.

SARAN

Hasil dari pengembangan ini terbukti dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi reaksi redoks. Oleh karena itu, peneliti menyarankan untuk melakukan pengembangan *e*-modul pada materi kimia yang lainnya. Produk *e*-modul yang telah dikembangkan diharapkan dapat disebarluaskan pada lebih banyak tempat agar produk yang telah dibuat dapat lebih bermanfaat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Nugraha, M., Manajemen Kelas Dalam Meningkatkan Proses Pembelajaran, *Tarbawi: Jurnal Keilmuan Manajemen Pendidikan*, 2018, 4(1) : 27.
- [2] Cholik, C. A, Pemanfaatan Teknologi Informasi Dan Komunikasi Untuk Meningkatkan Pendidikan Di Indonesia, *Syntax Literature: Jurnal Ilmiah Indonesia*, 2017, 2(6) : 21–30.
- [3] Handayani, E. T., Herdini, dan Susilawati, Pengembangan LKPD Berbasis ICARE (Introduction, Connect, Apply, Reflect, Extend) pada Materi Penentuan Perubahan Entalpi Untuk SMA/MA, *Journal of Research and Education Chemistry*, 2021, 3(1) : 1–13.
- [4] Prastowo, A. 2013. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif, Menciptakan Metode Pembelajaran Menarik dan Menyenangkan*. Yogyakarta: Diva Press. ISBN: 978-602-978-898-3.
- [5] Irawati, H., dan Much. Fuad Saifuddin. Analysis Of Needs Development Material Learning Program Introductory Profession Of Biological Teacher In Biology Education Ahmad Dahlan University Yogyakarta, *BIO-PEDAGOGI: Jurnal Pendidikan Biologi*, 2018, 7(2): 96–99.
- [6] Dewi, K., Sumarni, dan Alfyananda Kurnia Putra, Pengembangan Bahan Ajar Berbasis STEM dengan Pendekatan *Eco-Spatial Behavior* Materi Kependudukan, *J-PIPS (Jurnal Pendidikan Ilmu Pendidikan Sosial)*, 2021, 7(2) : 92–102.
- [7] Elvarita, A., Tuti Iriani, dan Santoso Sri Handoyo, Pengembangan Bahan Ajar Mekanika Tanah Berbasis E-modul Pada Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan, Universitas Negeri Jakarta. *Jurnal PenSil*, 2020, 9(1) : 1–7.
- [8] Andrianie, D., Sudarmin, dan Sri Wardani, Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Lks Berbasis Representasi Kimia Untuk Mereduksi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Redoks, *Chemistry in Education*, 2018, 7(2) : 69–76.
- [9] Ardiyani, N. K. D., I Gede Mahendra Darmawiguna, dan I Gede Partha Sindu, Penerapan Model Pembelajaran ICARE Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Pengolahan Citra Digital,



- Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika (KARMAPATI)*, 2017, 6(3) : 338–346.
- [10] Mahdian, M., Almubarak, dan Nurul Hikmah, Implementasi Model Pembelajaran Icare (Introduction-Connect-Apply-Reflect-Extend) Terhadap Keterampilan Proses Sains Pada Materi Larutan Elektrolit Dan Non Elektrolit, *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 2019, 5(1) : 92-97.
- [11] Mazidah, N., Titin Kartini, dan Sri Kantun, Penerapan Model Pembelajaran Icare Untuk Meningkatkan Aktivitas Dan Hasil Belajar Siswa (Studi KAsus Pada Siswa Kelas X Ak 2 SMK Al Qodiri Jember Mata Pelajaran Akuntansi Kompetensi Dasar Posting Semester Genap Tahun Ajaran 2019/2019), *JURNAL PENDIDIKAN EKONOMI: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan, Ilmu Ekonomi dan Ilmu Sosial*, 2020, 14(1) : 246-252.
- [12] Sugiyono. 2021. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta. ISBN : 978-602-289-533-6.
- [13] Hafisah, Nadya R. J., Dedi Rohendi, dan Purnawan, Penerapan Media Pembelajaran Modul Elektronik Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Teknologi Mekanik, *Journal of Mechanical Engineering Education*, 2016, 3(1) : 1-15
- [14] Nisak, N, Z., Murni Saptasari, & Aloysius Duran Corebima, Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis SQ4R sebagai Bahan Belajar untuk Siswa SMA, *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 2019, 4 (3) : 414-420.
- [15] Kapitan, Y. J., Titik Harsiati, dan Imam Agus Basuki, Pengembangan Bahan Ajar Menulis Teks Cerita Fantasi Bermuatan Nilai Pendidikan Karakter Di Kelas VII, *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 2018, 3(1) : 100-106.
- [16] Fatmawati, Susilawati, dan Sri Haryati, Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Berbasis Problem Based Learning Pada Pokok Bahasan Struktur Atom, *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Keguruan dan Ilmu Pendidikan*, 2017, 4(2) : 1-14.
- [17] Prayogi, J., dan Salastri Rohiat, Pengembangan E-Modul Berbasis Kemampuan Berpikir Kreatif Menggunakan Flip Pdf Professional Pada Materi Koloid Di Sman 4 Kota Bengkulu, *Alotrop*, 2022, 6(2) : 142-150.
- [18] Purwaningsih, P., Bambang Sri Anggoro, dan Abi Fadila, Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Materi Statistika Berbasis Icare (Introduction, Connection, Application, Reflection, Extention), *In Prosiding Seminar Nasional Matematika Pendidikan Teknik Informatika (KARMAPATI)*, 2019, 2(1) : 189-197.
- [19] Tegeh, I. M., dan I Made Kirna. Pengembangan Bahan ajar metode penelitian pendidikan dengan addie model, *Jurnal Ika*, 2013, 11(1) : 12-26.