

Pengembangan E-Modul Interaktif Menggunakan Adobe Flash Untuk Menumbuhkan Literasi Sains

¹Suryati, ¹Muhammad Shohibul Ihsan, ¹Hulyadi

Program Studi Pendidikan Kimia, FSTT Universitas Pendidikan Mandalika Jl. Pemuda No.59A Mataram, 83125,

*Correspondence e-mail: suryati@ikipmataram.ac.id

Diterima: November 2021; Revisi: Desember 2021; Diterbitkan: Desember 2021

Abstrak: Literasi sains Indonesia secara umum sangat rendah sehingga literasi sains sangat penting dilatih dalam kegiatan pembelajaran, karena pada prinsipnya literasi sains merupakan pengetahuan tentang sains dan aplikasinya dalam kehidupan. Solusi dari masalah ini adalah dengan mengembangkan media pembelajaran berupa *e-modul* interaktif menggunakan *adobe flash* pada materi reaksi reduksi oksidasi untuk menumbuhkan literasi sains siswa. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan *e-modul* interaktif yang valid, praktis dan efektif untuk menumbuhkan literasi sains. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan rancangan model pengembangan ADDIE yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation dan Evaluation*. Hasil pengembangan divalidasi oleh tiga validator ahli materi dan satu ahli media. Data kuantitatif hasil validasi dianalisis dengan rumus persentase kelayakan. Rancangan penelitian *pretest-posttest one group design* dengan teknis analisis keefektifan menggunakan rumus *N-gain*. Penelitian dilaksanakan di kelas XI IPA 1 SMAN 1 Batukliang. Berdasarkan angket validasi dengan angket *expert appraisal* terhadap *e-modul* interaktif hasil pengembangan diperoleh persentase rata-rata 81.2 % oleh ahli materi (sangat layak) dan 89 % ahli media (sangat layak). Setelah dilakukan pembelajaran menggunakan *e-modul* interaktif diperoleh rata-rata *pre test* 58.5 dan nilai rata-rata *post test* sebesar 76. Peningkatan literasi sains siswa dapat dilihat dari rata-rata nilai *N-gain* sebesar 0.4 dengan kategori sedang. Disimpulkan bahwa *e-modul* interaktif layak digunakan sebagai media pembelajaran dan efektif untuk menumbuhkan literasi sains

Kata Kunci: *e-modul interaktif, adobe flash, literasi sains*

Interactive E-Module Development Using Adobe Flash To Grow Scientific Literacy

Abstract: Indonesian scientific literacy in general was very low, so it was very important science literacy trained in learning activities, because in the principle science literacy is the knowledge of science and its application in life. The solution to this problem was develop learning media in the form of interactive e-module using adobe flash on oxidation reduction reaction concept to foster science literacy of students. The purpose of this study was to get an interactive e-module valid, practical and effective way to foster science literacy. This study was the research and development with the development model design ADDIE, ie Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation. The results were validated by three validators subject matter expert and a media expert. Quantitative data validation results were analyzed by a formula percentage of eligibility. The study used pretest-posttest one group design with technical analysis of the effectiveness using the *N-gain* formula. The study was conducted in class XI IPA 1 SMAN 1 Batukliang. Based on the validation questionnaire by expert appraisal questionnaire to interactive e-module developed results obtained the average percentage of 81.2% by subject matter experts (very eligible) and 89% of media experts (very eligible). After learning using interactive e-module obtained pre-test' average value 58,5 and average value of post test of 76. The increasing scientific literacy of students could be seen from the average value of the *N-gain* of 0,4 with moderate category. Then it can be concluded that interactive e-module eligible for use as learning media and effective way to foster science literacy.

Keywords: Interactive e-Module, Adobe Flash, Science Literacy.

How to Cite: Suryati, S., Ihsan, M. S. ., & Huliadi, H. (2021). Pengembangan E-Modul Interaktif Menggunakan Adobe Flash Untuk Menumbuhkan Literasi Sains. *Reflection Journal*, 1(2), 82–92. <https://doi.org/10.36312/rj.v1i2.671>



<https://doi.org/10.36312/rj.v1i2.671>

Copyright© 2021, Suryati et al
This is an open-access article under the CC-BY-SA License.



LATAR BELAKANG

Ilmu kimia dapat didefinisikan sebagai ilmu yang mempelajari tentang susunan, sifat, perubahan materi, serta energi yang menyertai perubahan tersebut. Ilmu kimia secara umum memiliki karakteristik sebagai berikut yakni, bersifat konkrit, abstrak, dan simbolik (Purba, 2006). Salah satu materi kimia yaitu reaksi reduksi oksidasi (Osterlund, 2010) menyatakan bahwa reaksi reduksi oksidasi berperan penting dalam berbagai proses kimia seperti reaksi fotosintesis, perkaratan pada besi, penggunaan

baterai. Namun pembelajaran kimia yang dalam prosesnya kurang mengaitkan dengan kehidupan sehari-hari yang juga dapat mengakibatkan pembelajaran kimia menjadi kurang bermakna bagi siswa. Dengan demikian perlu adanya pembelajaran bermakna yang dapat menyiapkan peserta didik yang mampu berpikir kritis, logis, kreatif sehingga mampu menjawab persoalan yang terkait dengan kehidupan sehari-harinya. Hal ini menjadikan kimia menjadi lebih mudah dipahami dan diaplikasikan sehingga lebih bermakna bagi kehidupan (Haristy *et al.*, 2013).

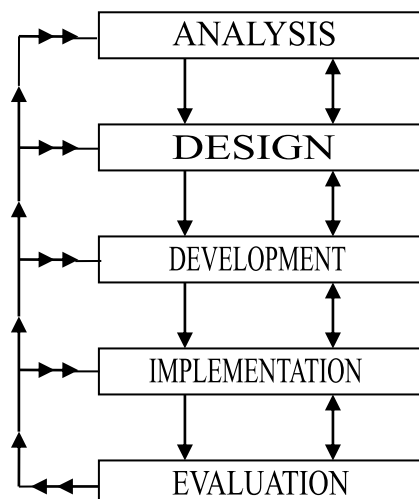
Kebermaknaan dalam pembelajaran kimia bagi siswa dapat diperoleh jika siswa memiliki kemampuan literasi sains yang baik. Literasi sains menurut PISA 2015 merupakan kemampuan untuk menggunakan hubungan ilmu pengetahuan dengan isu-isu ilmu pengetahuan dan aplikasinya sebagai masyarakat yang reflektif (*Programe for International Student Assesment*, 2015). Dengan demikian siswa mampu menggunakan pengetahuan sains dan dapat menerapkannya dalam memecahkan masalah persoalan keseharian yang berkaitan dengan materi reaksi reduksi oksidasi. Oleh sebab itu literasi sains siswa sangat penting untuk dilatih.

Hasil penilaian PISA terhadap kemampuan literasi sains siswa Indonesia sampai saat ini masih memprihatkan, kemampuan literasi sains siswa Indonesia pada tahun 2012 berada pada urutan ke 64 dari 65 negara peserta (OECD, 2013). Kemampuan literasi sains siswa yang sangat rendah ini, menunjukkan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam mendapatkan makna dan menggunakan sains untuk memecahkan berbagai permasalahan yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari yang sebetulnya membutuhkan pemahaman sains yang baik. Hal ini sejalan dengan hasil observasi awal (analisis) Lembar Kerja Siswa (LKS) yang digunakan oleh siswa SMAN 1 Batukliang. Isi LKS hanya menekankan pada konten materi makroskopis dan simbolik saja, tidak sampai pada aspek mikroskopis dan konteks aplikasi sains. Hasil observasi ini diperkuat dengan hasil wawancara dengan salah seorang guru kimia, terungkap bahwa guru dalam proses pembelajarannya hanya menyebutkan contoh aplikasi materi kimia dalam kehidupan sehari-hari namun contoh tersebut tidak dibahas lebih lanjut dengan kaitan materi. Sementara dari hasil penelitian (Suryati *et al.*, 2020) melaporkan bahwa literasi sains calon guru pada semua aspek kompetensi literasi sains rendah. Pada kompetensi menjelaskan fenomena sains lebih tinggi daripada kompetensi mengevaluasi, merancang penyelidikan, dan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah. Hal ini disebabkan oleh rendahnya daya baca calon guru terhadap masalah yang disajikan, dan alat penilaian serta bahan ajar yang digunakan kurang memfasilitasi pengembangan daya baca. Pengajar sebagian besar cenderung mengajarkan konsep dan memberikan soal. Pembelajaran lebih dominan kepada pengetahuan literasi sains bersifat konten dan konsep kimia yang bersifat algoritmik

Berdasarkan uraian di atas, dalam penelitian ini telah dikembangkan *e-modul* Interaktif Menggunakan *Adobe Flash* untuk dijadikan sebagai bahan ajar pengganti LKS agar lebih menumbuhkan literasi sains siswa pada mata pelajaran kimia khususnya pada materi reaksi reduksi oksidasi.

METODE PELAKSANAAN

Jenis penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research & Development /R&D*). Penelitian pengembangan (*Research and Development*) adalah metode penelitian yang digunakan untuk meneliti dalam upaya mengembangkan produk yang telah ada (inovasi) maupun untuk menciptakan produk baru (kreasi) yang teruji (Sugiyono, 2015). Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini adalah model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation and Evalution*) yang dikembangkan oleh Dick and Carry dalam (Molenda, 2003).



Gambar 1: Langkah model pengembangan ADDIE

Molenda (2003), menyatakan bahwa langkah-langkah yang ditempuh dalam prosedur pengembangan ADDIE yaitu:

1. Tahap analisis (*analysis*)
Pada tahap ini ada tiga jenis kegiatan analisis yang harus dilakukan oleh peneliti yaitu analisis kebutuhan, analisis karakteristik siswa, analisis instruksional
2. Tahap perancangan (*design*)
Pada tahap perancangan ini, ada tiga jenis kegiatan spesifik yaitu menyusun kerangka struktur dari media pembelajaran yang akan dibuat, pengumpulan objek rancangan *e-modul* interaktif
3. Tahap pengembangan (*development*)
Pada tahap ini akan dilakukan penulisan draft *e-modul*, penyuntingan dan validasi/penilaian
4. Tahap implementasi (*implementation*)
Setelah produk *e-modul* selesai dibuat dan dinyatakan layak, maka pada tahap ini dilakukan tahap penerapan *e-modul* dalam proses pembelajaran.
5. Tahap evaluasi (*evaluation*)
Evaluasi disini digunakan untuk evaluasi akhir dari seluruh evaluasi dari proses ADDIE.

Untuk menguji keefektifan penggunaan *e-modul* interaktif terhadap pertumbuhan literasi sains siswa dilakukan dengan rancangan *pre-experimental* menggunakan *pretest-posttest one group design*, dengan rancangan sebagai berikut:

Tabel 1. Desain Rancangan *pre-experimental pretest-posttest one group design*

Subjek	Pretest	Perlakuan	Posttest
One Group	O ₁	X	O ₂

Keterangan:

O₁ : Pre-Test

O₂ : Post-test

X : Perlakuan berupa penerapan *e-modul* interaktif

O₁ dan O₂ adalah tes awal dan tes akhir yang dilakukan untuk mengukur pertumbuhan literasi sains siswa sebelum dan sesudah penggunaan *e-modul* interaktif. Jenis data yang diperoleh terdiri atas data kualitatif dan data kuantitatif. Data kuantitatif terdiri atas data angket hasil penilaian kelayakan hasil pengembangan yang telah diisi oleh ahli materi, media dan praktisi. Sedangkan data kualitatif terdiri dari komentar masukan dan saran dari ahli media, materi dan praktisi. Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data yaitu angket.

Data-data yang diperoleh dikelompokkan berdasarkan keperluan tujuan analisis. Tujuan analisis adalah deskripsi tingkat kelayakan hasil pengembangan. Data kuantitatif hasil validasi dan teknik analisis deskriptif yaitu menggunakan rumus persentase sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum x}{\sum xi} \times 100\%$$

Keterangan :

P : persentase kelayakan

$\sum x$: jumlah total sekor yang diperoleh

$\sum xi$: jumlah total sekor maksimal

Tabel 2: Kriteria kelayakan

Persentase Hasil Penilaian (%)	Tingkat Kelayakan
80 – 100	Sangat layak
66 – 79	Layak
56 – 65	Cukup layak
40 – 55	Kurang layak
30 -39	Tidak layak

Sedangkan data kuantitatif uji efektifitas penggunaan *e-modul* dalam menumbuhkan literasi sains siswa dilakukan dengan uji N-gain. Untuk mengetahui pertumbuhan literasi sains siswa dilakukan dengan menghitung besarnya skor gain (N-gain).

$$g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}}$$

Keterangan:

g : N-gain

S_{post} : Skor *post-test*

S_{pre} : Skor *pre-test*

S_{maks} : Skor Maksimum Soal

Tabel 2: Kriteria Penialian N- gain

Nilai	Kriteria
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

Sumber: (Hake, 2002) dalam (Raharjo *at al*, 2017).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk memperoleh *e-modul* interaktif sebagai sumber dan media pembelajaran yang memenuhi kriteria layak/valid, dalam penelitian ini peneliti mengikuti prosedur pengembangan dengan menggunakan model ADDIE. Adapun tahapan dalam pengembangan ini adalah sebagai berikut: a) Tahap *Analysis* (Analisis), Pada tahap analisis ini peneliti mengamati permasalahan-permasalahan yang muncul dan terjadi dalam pembelajaran kimia di SMA. Analisis materi dan kompetensi pembelajaran. Setelah mengetahui permasalahan, maka evaluasi dari tahap ini adalah mengembangkan bahan ajar berupa *e-modul* interaktif, b) Tahap *Design* (Desain), Pada tahap ini dilakukan perumusan tujuan pembelajaran, merancang *e-modul* interaktif berupa pengumpulan objek rancangan berupa teks materi, soal, pembuatan background, pengumpulan gambar, efek suara dan icon-icon tombol yang diproses dalam *e-modul* Interaktif, dan c) Tahap *Development* (Pengembangan), Pada tahap ini yaitu, tahap untuk menghasilkan produk hasil pengembangan (pembuatan *e-modul* interaktif) yang dilakukan melalui dua langkah yaitu, *expert appraisal* dan *developmental testing*. *Expert*

appraisal merupakan penilaian ahli materi dan media. Validasi e-modul dilakukan oleh 3 validator ahli materi dan satu ahli media.

1. Validitas e-modul

Uji kelayakan ini dilakukan untuk mengetahui apakah design media e-modul yang telah dibuat dinyatakan layak/valid atau tidak. Adapun hasil penilaian dari validator ahli media dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Hasil validasi oleh ahli media

Ahli Media	Persentase Penilaian	Kriteria
Baiq Faridai Islamiyah	89 %	Sangat layak

Uji kelayakan ini dilakukan untuk mengetahui apakah isi materi e-modul yang telah dibuat dinyatakan layak/valid atau tidak. Adapun rata-rata hasil penilaian dari masing-masing validator dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. Hasil validasi oleh ahli materi

Ahli Materi	Persentase Penilaian	Kriteria
Validator 1	82.2 %	Sangat Layak
Validator 1	75 %	Layak
Validator 1	86.6 %	Sangat Layak
Rata-Rata	81.2 %	Sangat Layak

Tabel menunjukkan bahwa e modul yang dikembangkan telah dinyatakan valid dengan persentase rata-rata penilaian dari validator 81,2% dengan katagori Layak. Dengan demikian maka e-modul yang telah dikembangkan layak untuk di implemetasikan dalam uji coba. Untuk memperjelas isi e-modul maka berikut disajikan deskripsi e-modul.

Tabel 4. Deskripsi *e-modul* interaktif

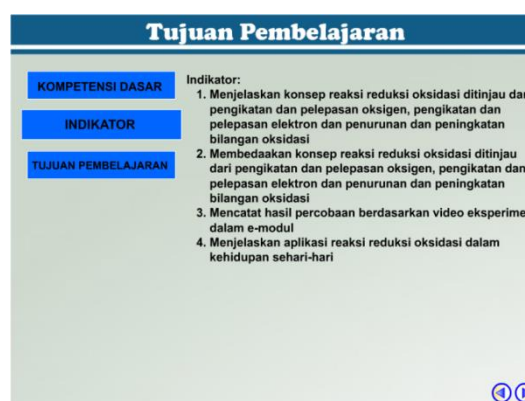
No.	Komponen Model	Penjelasan
1.	Menu Utama	- Terdiri dari delapan menu utama yaitu petunjuk penggunaan e-modul, home, kompetensi dasar, materi, video eksperimen, rangkuman, evaluasi, referensi
2.	Kompetensi Dasar	- Terdiri dari kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran yang berkaitan dengan konsep reaksi reduksi oksidasi
3.	Materi	- Materi reaksi reduksi oksidasi yang meliputi konsep pengikatan dan pelepasan oksiden, pelepasan dan penerimaan elektron dan konsep perubahan bilangan oksidasi
4.	Animasi	- Animasi dibuat untuk memperkuat pemahaman siswa melalui konsep visual-visual abstrak yang berkaitan dengan reaksi reduksi oksidasi. Ada tiga animasi dalam e-modul ini yaitu animasi konsep pengikatan dan pelepasan oksiden, pelepasan dan penerimaan elektron dan konsep perubahan bilangan oksidasi dan animasi proses pembakaran.
5.	Gambar dan Video	- Untuk tambahan penjelasan materi yang

No.	Komponen Model	Penjelasan
		terdapat dalam e-modul disertakan beberapa gambar dan video pendukung
6.	Kegiatan Eksperimen	- Terdiri dari satu jenis praktikum yaitu menentukan korosi pada logam
7.	Evaluasi	- Terdiri dari 10 soal pilihan ganda, untuk mengukur literasi sains siswa
8.	Referensi	- Terdapat beberapa referensi sebagai acuan dalam pembuatan e-modul interaktif

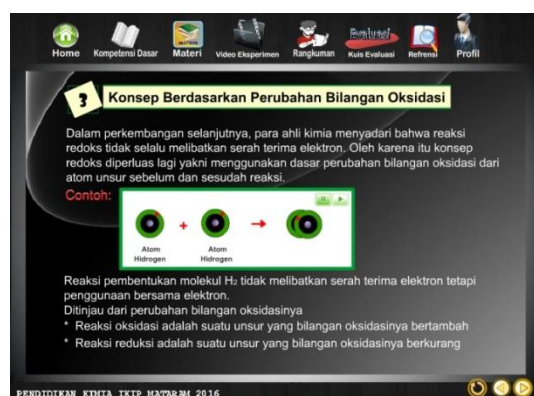
Berikut beberapa contoh gambar tampilan e-modul interaktif yang telah dikembangkan, yaitu (1) Tampilan Menu Utama; (2) Tampilan Kompetensi Dasar; (3) Tampilan Materi; (4) Tampilan Materi dan Gambar; (5) Tampilan Video Simulasi; (6) Tampilan Simulasi Animasi Materi Reaksi Reduksi Oksidasi.



Tampilan Menu Utama



Tampilan Kompetensi Dasar



Tampilan Materi

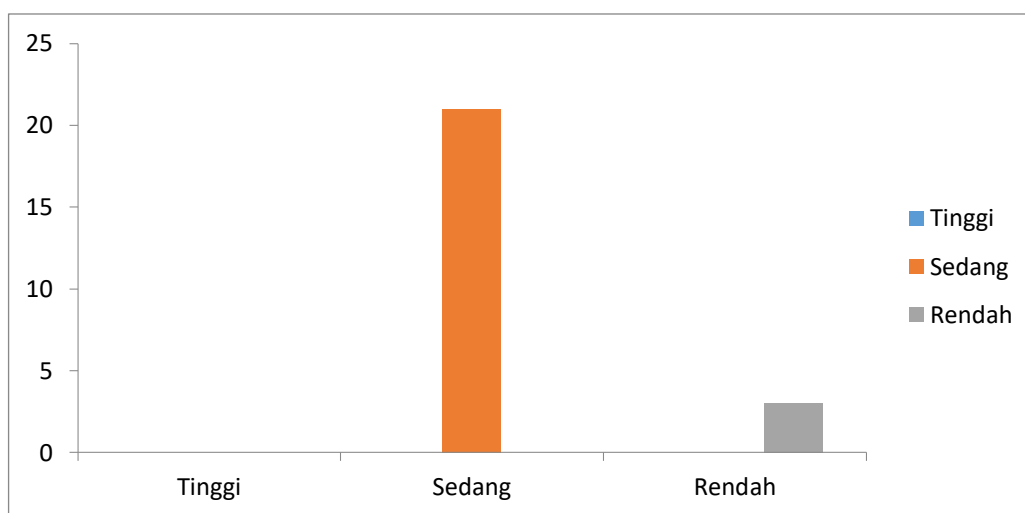


Tampilan Materi dan Gambar

Gambar 2. Beberapa Tampilan e-modul Interaktif

2. Tahap Implementation (Implementasi)

Pada tahap ini, setelah e-modul interaktif dinyatakan layak/valid oleh validator ahli media dan materi kemudian tahap ini dilakukan tahap penerapan e-modul dalam proses pembelajaran dengan tujuan untuk mengetahui keefektifan penggunaan e-modul terhadap peningkatan literasi sains siswa. Setelah dilakukan uji coba penggunaan e-modul dalam proses pembelajaran terhadap pertumbuhan literasi sains siswa diperoleh data pada gambar berikut:



Berdasarkan grafik di atas siswa yang memperoleh kategori sedang sebanyak 21 orang dan kategori rendah 3. Data N-gain diperoleh dari hasil perhitungan menggunakan data dari *pre test* dan *post test*. Setelah dilakukan pembelajaran menggunakan *e-modul* interaktif diperoleh rata-rata *pre test* 58.5 dan nilai rata-rata *post test* sebesar 76. Rata-rata nilai N-gain sebesar 0.4 dengan kategori sedang. Maka dapat disimpulkan bahwa setelah diajarkan menggunakan *e-modul* interaktif dapat meningkatkan literasi sains dengan kategori sedang.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian (Kusumaningrum *et al*, 2014) yang menyatakan bahwa penggunaan multimedia interaktif dapat meningkatkan literasi sains dan berada pada kategori sedang setelah menggunakan multimedia interaktif. Hal serupa juga pada penelitian yang dilakukan (Rizki, 2015) menyatakan bahwa media pembelajaran interaktif mampu meningkatkan literasi sains siswa.

3. Tahap *Evaluation* (Evaluasi)

Setelah melalui tahapan-tahapan sebelumnya, pengembangan *e-modul* ini mendapat beberapa perbaikan yang harus dilakukan. Evaluasi *e-modul* dilakukan berdasarkan lembar penilaian dari validator materi maupun media. Evaluasi yang dimaksud disini adalah evaluasi sumatif terdiri evaluasi akhir atau keseluruhan tahapan proses ADDIE. Setelah melalui tahapan pengembangan, karakteristik *e-modul* interaktif yang dihasilkan dari hasil pengembangan ini adalah berupa bahan ajar dalam bentuk file *swf.*, yang ditampilkan dalam sebuah personal komputer dengan bantuan perangkat lunak berupa *adobe flash*.

Kelayakan *e-modul* interaktif hasil pengembangan mengacu pada hasil penilaian validator ahli media dan ahli materi. Berdasarkan analisis data hasil penilaian diperoleh hasil penilaian oleh validator ahli media dan materi yang dapat dijabarkan sebagai berikut:

a. Ahli Media

Berdasarkan penilaian ahli media, kelayakan *e-modul* interaktif yang dikembangkan ini mencapai nilai 98 dengan presentase 89%. Hal ini dapat diartikan bahwa ahli media menyatakan bahwa *e-modul* interaktif menggunakan *adobe flash* pada materi reaksi reduksi oksidasi dalam kategori sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran.

Sebelum Revisi

Setelah revisi



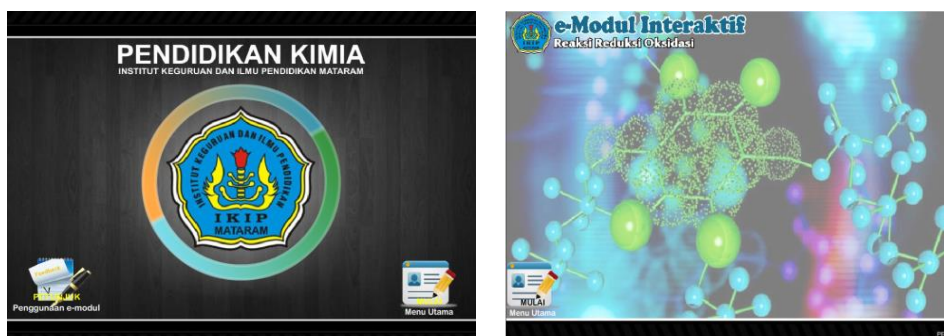
Gambar 4. Penilaian *e-modul* sebelum dan setelah revisi oleh ahli media

b. Ahli Materi

Berdasarkan dari penilaian ahli materi, kelayakan *e-modul* interaktif yang dikembangkan ini mencapai nilai 111 dengan presentase 82.2 % oleh Validator 1, nilai 101 dengan persentase 75 % oleh Validator 2 dan nilai 117 dengan presentase 86.6 % oleh Validator 3. Hal ini dapat diartikan bahwa dari ketiga ahli materi diperoleh nilai rata-rata sebesar 81.2 % bahwa *e-modul* interaktif menggunakan *adobe flash* pada materi reaksi reduksi oksidasi dalam kategori sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran.

Sebelum Revisi

Setelah revisi



Gambar 5. Penilaian *e-modul* sebelum dan setelah revisi oleh ahli materi I

Sebelum Revisi

Setelah revisi



Gambar 6. Penilaian *e-modul* sebelum dan setelah revisi oleh ahli materi II

E-modul interaktif dikatakan praktis apabila dalam proses pembelajaran menggunakan *e-modul* interaktif data keterlaksanaan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) terlaksana dengan baik. Dari hasil penelitian, tampak bahwa penggunaan *e-modul* interaktif yang diterapkan oleh guru terbukti

secara signifikan setiap langkah proses pembelajaran terlaksana dengan baik sesuai dengan rancangan dalam Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang telah disusun.

E-modul interaktif dikatakan efektif apabila memenuhi indikator keberhasilan penelitian : (a) rerata hasil tes kompetensi literasi sains secara klasikal memenuhi ≥ 70 ; (b) proporsi ketuntasan belajar klasikal tercapai jika 14 dari 24 siswa mencapai minimal 70. Dari hasil penelitian, tampak bahwa penggunaan *e-modul* interaktif yang diterapkan terbukti secara signifikan mampu meningkatkan kompetensi literasi sains yang diintegrasikan dengan pencapaian kompetensi dasar untuk pokok materi redoks pada kelas X SMAN 1 Batukliang.

Data *pre test* memberikan kemampuan awal siswa sebelum memperoleh materi pembelajaran khususnya pemberian materi pembelajaran menggunakan *e-modul* interaktif. Berdasarkan data, dapat dilihat bahwa kemampuan awal siswa dalam memahami literasi sains siswa sangat rendah dengan rata-rata kemampuan awal sebesar 58.5

Data *post test* memberikan gambaran kemampuan akhir siswa setelah melakukan pembelajaran menggunakan *e-modul* interaktif. *post test* ini diperoleh dari tes soal-soal literasi sains dengan jenis soal pernyataan pilihan ganda. Data *post test* menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan siswa setelah diajarkan dengan *e-modul* interaktif lebih tinggi dibandingkan dengan data hasil *pre test* atau sebelum menggunakan *e-modul* interaktif. Rata-rata kemampuan literasi sains siswa setelah diajarkan dengan *e-modul* interaktif sebesar 76.

Data N-gain diperoleh dari hasil perhitungan menggunakan data dari *pre test* dan *post test*. Data N-gain menunjukkan peningkatan kemampuan literasi sains siswa setelah menggunakan *e-modul* interaktif sebagai media pembelajaran. Berdasarkan data dapat dilihat bahwa rata-rata peningkatan literasi sains siswa kelas XI IPA SMAN 1 Batukliang sebesar 0.4 dengan kriteria sedang.

Peningkatan literasi sains siswa pasca implementasi *e-modul* interaktif juga disebabkan karena dalam *e-modul* interaktif memasukkan isu-isu sosial yang memerlukan komponen konsep sains dalam pengambilan keputusan untuk pemecahan masalah dan membantu siswa dalam hal penyelesaian masalah. Selain itu, dalam *e-modul* interaktif juga digunakan isu-isu sosial yang berkenaan dengan konteks lingkungan, sehingga dapat meningkatkan literasi sains siswa. Peningkatan literasi sains menggunakan *e-modul* interaktif ini tidak terlepas karena isi *e-modul* di desain dengan memperhatikan *framework* PISA 2015 yaitu konteks, pengetahuan dan kompetensi sains.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian (Raharjo *et al.*, 2017) yang menyatakan bahwa pengembangan *e-modul* interaktif menggunakan *adobe flash* pada materi ikatan kimia untuk menumbuhkan literasi sains siswa merupakan prototype yang telah teruji valid, praktis dan efektif sehingga dapat digunakan pada pembelajaran kimia dengan membawa siswa untuk lebih aktif dalam belajar mandiri dan dapat mengkonstruksi konsep-konsep serta dapat menerapkan konsep tersebut dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini dapat dibuktikan dari rata-rata persentase kelayakan prototype *e-modul* interaktif sebesar 88% (sangat layak). Selain itu, (Kusumaningrum *et al.*, 2014). menyatakan bahwa penggunaan multimedia interaktif dapat meningkatkan literasi sains dengan kategori sedang setelah menggunakan multimedia interaktif. Hal serupa juga penelitian yang dilakukan (Rakhmawati, 2015) menyatakan bahwa media pembelajaran interaktif mampu meningkatkan literasi sains siswa.



Gambar 7. Tampilan desain *e-modul* interaktif domain konteks dan kompetensi sains



Gambar 8. Tampilan desain *e-modul* interaktif domain pengetahuan sains

Tampilan desain *e-modul* tersebut didesain untuk memfasilitasi dan menumbuhkan literasi sains. Pada domain konteks diberikan berupa tayangan video mengenai materi yang berkaitan dengan fenomena kehidupan sehari-hari. Pada domain kompetensi sains, siswa diberikan tampilan berupa simulasi yang mengarahkan bagaimana konsep serah terima elektron dalam reaksi reduksi oksidasi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan hasil penelitian pengembangan dapat disimpulkan sebagai berikut : 1) Karakteristik *e-modul* interaktif menggunakan *adobe flash* pada materi reaksi reduksi oksidasi berupa software dalam bentuk format *swf*, 2) Hasil uji kelayakan *e-modul* oleh validator ahli materi memperoleh rata-rata persentase kelayakan sebesar 81.2 % dengan kriteria sangat layak dan validator ahli media diperoleh persentase kelayakan sebesar 89 % dengan kriteria sangat layak, 3) *e-modul* interaktif ini memenuhi kriteria praktis karena dalam setiap langkah pembelajarannya terlaksana dengan baik, dan 4) Penggunaan *e-modul* ini efektif terhadap peningkatan literasi sains siswa terbukti dengan adanya perbedaan nilai rata-rata *pre test* sebesar 58.5 dan nilai *post test* rata-rata sebesar 76 dengan nilai *N-gain* sebesar 0.4 dengan kriteria literasi sains siswa setelah menggunakan *e-modul* interaktif tergolong sedang.

DAFTAR PUSTAKA

- Haristy, D. R., Enawaty, E., & Lestari, I. (2013). Pembelajaran berbasis literasi sains pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit di sma negeri 1 pontianak. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 2(12).
- Khery, Y., Nufida, B. A., & Rahayu, S. (2020). Identifikasi Kompetensi Literasi Sains Calon Guru Kimia. *Jurnal Zarah*, 8(1), 50-55.
- Kusumaningrum, A. C. (2014). Pengembangan Multimedia Chemtutor Pada Materi Reaksi Redoks SMA Kelas XII (Development Of Chemtutor Multimedia On Redox Reaction for Student XII Grade Senior High School). *Unesa Journal Of Chemical Education*, 3(2).
- Molenda, M. (2003). In search of the elusive ADDIE model. *Performance improvement*, 42(5), 34-37.
- OECD. 2013. PISA 2015 Science Framework Draft March 2013. Available: www.oecd.org (Didownload pada februari 2016)
- PISA. 2015. The PISA 2003 Assessment Framework: Mathematics, Reading, Science and Problem Solving Knowledge and Skills. Paris: OECD.
- Purba, M. 2006. *Kimia Jilid 2B*. Jakarta: Erlangga
- Raharjo, M. W. C., Suryati, S., & Khery, Y. (2017). Pengembangan E-Modul Interaktif Menggunakan Adobe Flash Pada Materi Ikatan Kimia Untuk Mendorong Literasi Sains Siswa. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 5(1), 8-13.

- Rakhmawati, R. B. (2015). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Be Fun Chemist Pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan Untuk Meningkatkan Literasi Sains dan Hasil Belajar Siswa SMA Kelas XI. *UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG*.
- Sugiyono. 2015. *Metode penelitian dan Pengembangan*. Yogyakarta: Alfabeta