

Kelayakan *E-Book* Interaktif sebagai Bahan Ajar *E-Learning* pada Materi Elektrokimia yang Dikembangkan Melalui 4S TMD

The Validity of Interactive E-Books as E-Learning Teaching Materials on Electrochemistry Developed Through 4S TMD

Munawwarah¹, Sjaeful Anwar²

¹Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Makassar

²Jurusan Kimia FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia

Munawwarah@unm.ac.id

ABSTRAK

Studi ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan *e-book* interaktif pada materi elektrokimia sebagai bahan ajar *e-learning* yang dikembangkan dengan metode 4S TMD. Pengembangan *e-book* dilakukan dengan melalui 4 tahap pada 4S TMD yaitu tahap seleksi, strukturisasi, karakterisasi, dan reduksi didaktik. Ada tiga kompetensi dasar yang dijadikan landasan dalam pengembangan *e-book* interaktif pada materi elektrokimia yaitu KD 3.3, 3.4, dan 3.45. *E-book* interaktif yang telah dikembangkan diuji kelayakannya pada guru-guru kimia SMA sebanyak 10 orang. Instrumen uji kelayakan dikembangkan berdasarkan dari kriteria yang disampaikan oleh BSNP yaitu menilai kelayakan pada aspek isi, kelayakan kebahasaan, kelayakan penyajian, dan kelayakan kegrafikan. Hasil uji kelayakan pada aspek isi masih tergolong kurang layak pada bagian pada pengembangan wawasan kebhinekaan. Bagian ini membahas tentang kaitan bahan ajar terhadap nilai religius. Berdasarkan hasil uji kelayakan secara umum diperoleh informasi bahwa *e-book* interaktif dikatakan layak digunakan dalam mempelajari mata pelajaran elektrokimia.

Kata kunci : *Kelayakan, E-book interaktif, E-learning, 4S TMD*

ABSTRACT

This study aims to determine the feasibility of an interactive e-book on electrochemistry as an e-learning teaching material developed using the 4S TMD method. The development of the e-book is carried out through 4 stages in the 4S TMD, namely the selection, structuring, characterization, and didactic reduction stages. Three basic competencies are used as the basis for developing interactive e-books on electrochemistry, namely Basic Competencies 3.3, 3.4, and 3.45. The interactive e-book that has been developed is tested for feasibility on 10 high school chemistry teachers. The feasibility test instrument was developed based on the criteria submitted by the National Education Standards Agency, namely assessing the feasibility of the content aspect, linguistic feasibility, presentation feasibility, and graphic feasibility. The results of the feasibility test on the content aspect are still classified as inadequate in the section on developing insight into diversity. This section discusses the relation of teaching materials to religious values. Based on the results of the feasibility test

in general, information is obtained that interactive e-books are said to be suitable for use in studying electrochemistry subjects.

Keywords: *Validity, Iinteraktif E-Book, E-learning, 4S TMD*

PENDAHULUAN

Penggunaan teknologi informasi dan komunikasi untuk meningkatkan pemahaman representasi kimia siswa telah banyak dilakukan (Kozma & Russell, 1997; Wu & Shah, 2004). Bahan ajar berupa *e-book* interaktif merupakan salah satu bentuk pembelajaran dengan memanfaatkan kemajuan teknologi. Pembelajaran dengan teknologi dapat memberikan pengalaman belajar yang positif dalam meningkatkan pembelajaran aktif melalui interaksi teman sebaya dan pemahaman multipel representasi struktur molekul menggunakan teknologi (Gwen Lawrie & Trevor Appleton, 2011).

E-book berperan penting dalam proses pembelajaran karena memiliki keunggulan dari segi fungsi dan manfaatnya. Beberapa keunggulan *e-book* berdasarkan fungsi dan manfaatnya yaitu dapat meningkatkan p

_{[“Produktivitas belajar, sebagai referensi yang tidak terbatas, membantu pendidik dalam mengefektifkan dan mengefisienkan waktu pembelajaran, mudah dibawa, membantu pendidik dalam menyajikan informasi yang lebih konkret dan memungkinkan pembelajaran bersifat mandiri, tidak lapuk layaknya buku biasa, dan

sebagai media belajar yang interaktif dalam penyampaian informasi karena dapat menampilkan berbagai animasi, video, maupun simulasi (Fatah, 2015).

Four Step Teaching Material Development (4S TMD) merupakan salah satu jenis model pengembangan bahan ajar yang dikembangkan oleh Sjaeful Anwar. Model ini memiliki empat tahapan yaitu tahap seleksi, strukturisasi, karakterisasi, dan reduksi didaktik (RD). Setiap tahap memiliki keterkaitan dengan tahap selanjutnya sehingga untuk menghasilkan bahan ajar yang baik maka setiap tahapan harus dilakukan dengan baik dan teratur.

Tahap seleksi lebih spesifik pada materi yang disampaikan pada bahan ajar yaitu terkait dengan kisi – kisi pada bahan ajar, kumpulan materinya, dan keterkaitan antara KI, KD, dan indikator yang akan dicapai. bahan ajar yang disusun diharapkan dapat digunakan pada berbagai sekolah yang menerapkan kurikulum yang sama (Depdiknas, 2008). Tahap strukturisasi terdiri dari peta konsep, struktur makro, dan multipel representasi. Peta konsep adalah alat yang digunakan untuk mengorganisasi dan merepresentasikan ilmu pengetahuan (Novak, 1990).

Tahapan karakterisasi terdiri dari Pengembangan instrumen (instrumen karakterisasi), uji coba (karakterisasi konsep), identifikasi konsep sulit sulit (konsep – konsep sulit yaitu abstrak, kompleks, atau rumit). Adapun Tahapan reduksi didaktik merupakan tahapan mengurangi kesulitan bahan ajar yang dibuat. Reduksi didaktik dilakukan dengan adanya berbagai pertimbangan aspek psikologis, keilmuan, dan kemampuan siswa bahan ajar dapat direduksi sedemikian rupa sehingga akan lebih mudah untuk dipahami oleh siswa. Hal tersebut sejalan dengan yang dikatakan oleh Lobo & Novel (2015: 41) bahwa kunci agar peserta didik sukses dalam mempelajari ilmu kimia adalah dengan menyampaikan kepada peserta didik mengenai informasi yang dapat dengan mudah diinterpretasikan dan diskusikan.

Beberapa kriteria dalam mengevaluasi sebuah produk *e-learning* (contoh *e-book*) diantaranya yaitu memperhatikan kejelasan tampilan, konsistensi, fleksibilitas, dan petunjuk penggunaan. selain itu, produk tersebut juga memperkenalkan kesederhanaan, konsistensi, kejelasan, pertimbangan estetika (keseimbangan, harmoni, dan kesatuan), memperhatikan penggunaan jarak, waktu, dan penyimpanan memori minimal (Ardito dkk, 2006). Kriteria tersebut dapat dikembangkan ke dalam 4 jenis uji kelayakan sesuai dengan kriteria

kelayakan bahan ajar BSNP yang terdiri dari kelayakan isi, kelayakan bahasa, kelayakan penyajian, dan kelayakan kegrafikan (BSNP, 2007).

Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu “bagaimana kelayakan *e-book* interaktif sebagai bahan ajar *e-learning* yang dikembangkan dengan 4S TMD?” Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kelayakan *e-book* interaktif pada materi elektrokimia sebagai bahan ajar *e-learning* yang dikembangkan dengan metode 4S TMD. Sedangkan manfaat dari penelitian ini adalah sebagai informasi kepada para pendidik dan peneliti yang mengembangkan bahan ajar mengenai tingkat kelayakan dari sebuah bahan ajar sehingga produk yang dihasilkan akan benar-benar sesuai dengan tuntutan kurikulum dan kebutuhan siswa.

METODE PENELITIAN

Pengembangan bahan ajar *e-book* interaktif dilakukan dengan menggunakan metode *development & research* dari Richey dan Klein yang terdiri dari tiga tahapan yaitu tahap desain, pengembangan, dan penggunaan serta perbaikan. Tahap desain dilakukan analisis jenis bahan ajar dan materi yang akan dikembangkan. Tahap pengembangan yaitu tahap mengembangkan *e-book* interaktif melalui 4S TMD (*four steps teaching material development*). Tahap

penggunaan dan perbaikan adalah tahap uji kelayakan.

Setiap tahapan pengembangan melalui tahap review dan evaluasi oleh pembimbing ahli dan oleh siswa. *E-book* interaktif dikembangkan dengan bantuan *programmer* (tim ahli media).. *e-book* interaktif yang dihasilkan diuji kelayakannya dengan menggunakan instrument uji kelayakan yang dikembangkan berdasarkan empat indikator kelayakan bahan ajar berdasarkan BSNP yaitu kelayakan isi, kelayakan kebahasaan, kelayakan penyajian, dan kelayakan kegrafikan. Uji kelayakan dilakukan pada 10 orang guru kimia SMA dari berbagai sekolah.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bahan ajar yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah bahan ajar berupa *e-book* interaktif pada materi elektrokimia berbasis SETS dengan menggunakan tahapan-tahapan pengembangan bahan ajar 4S TMD. Keempat tahapan tersebut terdiri dari tahap seleksi, strukturisasi, karakterisasi, dan reduksi didaktik. Setiap tahapannya telah melalui tahap reviu maupun tahap evaluasi dari pembimbing. Pengembangan *e-book* interaktif dilakukan dua kali yaitu setelah tahapan karakterisasi dan setelah tahapan reduksi didaktik. *E-book* yang dihasilkan setelah tahapan karakterisasi merupakan draft bahan ajar pertama yang digunakan untuk menyusun instrument tahap karakterisasi.

E-book yang dihasilkan setelah tahap reduksi dedaktik merupakan produk dari pengembangan bahan ajar yang selanjutnya diujicobakan kepada siswa maupun guru untuk mengetahui tingkat kelayakannya dan keterpahaman siswa.

Tahapan-tahapan pengembangan bahan ajar dengan 4S TMD:

a. Tahap Seleksi

Dihasilkan 12 indikator dari 3 kompetensi dasar (KD. 3.3, 3.4, dan 3.5) pada materi elektrokimia. Label konsep dan uraian konsep dikembangkan dari *textbook* yang diakui secara internasional.

b. Tahap strukturisasi

Dihasilkan peta konsep, struktur makro, dan multipel representasi materi. Tiga konsep utama pada materi elektrokimia yang di tampilkan pada peta konsep unuk *e-book* interaktif ini yaitu konsep reaksi redoks, sel volta, dan sel elektrolisis. Peta konsep yang dihasilkan diharapkan dapat membangun pengetahuan, mengeksplorasi dan menjelaskan pandangan mereka, menghubungkan konsep dari pemikiran mereka, untuk mencapai hasil yang lebih baik (Okonkwo, 2014).

Dalam bahan ajar, setiap pokok bahasan dianalisis dan disusun dengan model representasi teks dalam bentuk struktur makro teks (Arifin, 2015). Terdapat dua dimensi pada sebuah struktur makro yaitu dimensi progresi dan dimensi elaborasi.

Struktur makro disusun untuk mengetahui hubungan materi (konsep, teori, prinsip, dan hukum) materi elektrokimia.

Bahan ajar pada materi elektrokimia ini menyajikan materi yang diawali dengan memperkenalkan fenomena terkait kehidupan sehari-hari yang sering dijumpai oleh siswa. Fenomena yang disajikan menghubungkan sains dengan bidang teknologi, lingkungan, dan kemasyarakatan. Fenomena-fenomena tersebut merupakan aspek konkret yang kemudian dikerucutkan pada konsep-konsep abstrak yang berkaitan dengan fenomena tersebut. Tahapan ini bertujuan agar siswa mampu memahami materi secara utuh mulai dari tingkat makroskopik, diikuti oleh tingkat simbolik dan submikroskopik (Tan et.al, 2009). Pada tahapan ini dihasilkan *draft* bahan ajar pertama yang sesuai dengan struktur bahan ajar.

c. Tahap karakterisasi

Tahapan ini menggunakan instrumen karakterisasi yang telah dikembangkan dalam bentuk media. Setiap siswa memberikan penilaian sebanyak keterpahaman siswa pada setiap teks diukur dengan tingkat karakteristik teks (mudah, sedang, sulit) dan penulisan ide pokok. Dari 68 teks pada instrumen karakterisasi yang dikembangkan dari *draft* bahan ajar pertama yang dihasilkan setelah tahapan strukturisasi diperoleh 7 teks yang tergolong sulit. Ketujuh teks

tersebut dilanjutkan pada tahap reduksi didaktik.

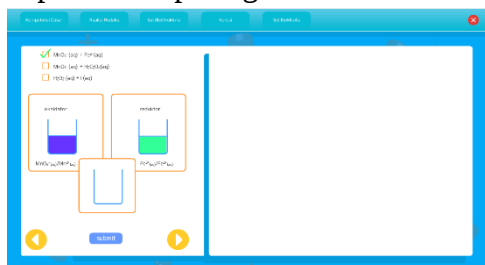
d. Reduksi didaktik

Tahapan ini dilakukan agar siswa dapat dengan mudah menginterpretasikan dan mendiskusikan materi kimia yang diterimanya (Lobo & Novel, 2015: 41). Ada dua cara reduksi yang dilakukan terhadap teks yang tergolong teks sulit yaitu: (1) kembali ke tahapan kualitatif; (2) partikulasi.

Setelah melalui tahapan reduksi didaktik, dilakukan pengembangan bahan ajar berupa *e-book* interaktif. Bahan ajar ini disusun dilengkapi dengan video, animasi, gambar-gambar, dan latihan-latihan serta evaluasi yang interaktif. Penyajian konsep secara tematik pada *e-book* dapat membuat siswa lebih memahami sains secara terintegrasi (Widodo & Widhiyanti, 2013).

Contoh tampilan latihan interaktif siswa yaitu pada penyetaraan reaksi redoks. Pada latihan ini siswa diberikan tiga pilihan pasangan setengah reaksi kemudian disetarakan dengan memberikan koefisien dan zat yang sesuai untuk menyetarakan reaksi tersebut. Gambar tampilan latihan ini dapat dilihat pada gambar 1. Selain latihan interaktif, bahan ajar juga dilengkapi dengan gambar berupa produk teknologi yang menjadi pendukung dalam menyampaikan materi. Hal ini bertujuan agar siswa dapat memiliki wawasan yang luas terkait dengan

materi yang sedang dipelajarinya. Hal ini dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 1. Latihan penyetaraan reaksi redoks



Gambar 2. Penyajian materi dengan pendekatan teknologi

Uji kelayakan dari bahan ajar *e-book* yang dihasilkan bertujuan untuk mengetahui kesesuaian aspek isi bahan ajar, aspek kebahasaan bahan ajar, aspek penyajian bahan ajar, dan aspek kegrafikan bahan ajar. Hasil uji kelayakan *e-book* interaktif ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji kelayakan *e-book* interaktif

NO	Aspek kelayakan	Penilaian (%)	
		Sesuai	Tidak sesuai
1	Isi	77,00	23,00
2	Kebahasaan	99,28	00,72
3	Penyajian	88,75	11,25
4	Kegrafikan	95,29	04,71

Delapan aspek yang dinilai dalam kelayakan isi. Berdasarkan hasil dari uji kelayakan isi terhadap bahan ajar *e-book* interaktif materi elektrokimia diperoleh informasi sebagai berikut:

- Cakupan materi; Uji kelayakan isi pada aspek cakupan materi bertujuan untuk menilai kesesuaian kompetensi dasar terhadap indikator yang dikembangkan. Selain itu, dinilai pula kesesuaian indikator yang dikembangkan dengan materi yang disampaikan pada bahan ajar.
- Akurasi materi; Uji kelayakan isi pada aspek akurasi materi bertujuan untuk menilai keakuratan materi yang disampaikan di dalam bahan ajar. Keakuratan materi yang dimaksudkan dalam hal ini meliputi akurasi konsep, prinsip, hukum, fakta, latihan serta contoh-contoh yang disajikan di dalam bahan ajar.
- Kemuktahiran; Kemuktahiran sari segi materi dianggap sebagai hal yang penting dalam suatu bahan ajar karena materi pada bahan ajar diharapkan mampu menyampaikan informasi terkini kepada siswa, sehingga materi yang dipelajari siswa dapat digunakan dalam memecahkan masalah sesuai dengan perkembangan zaman dan perkembangan teknologi.

- d. Mengandung wawasan produktivitas; Uji kelayakan isi pada aspek ini bertujuan untuk menilai kemampuan bahan ajar dalam memotivasi siswa untuk memiliki sikap disiplin, inovatif, dan kreatif dalam belajar dan bekerja. Hal ini terkait dengan latihan dan contoh-contoh yang disajikan pada bahan *e-book* interaktif materi elektrokimia.
 - e. Merangsang keingintahuan; Uji kelayakan isi pada aspek ini bertujuan untuk menilai kelayakan bahan ajar dalam mengajak siswa untuk memiliki rasa ingin tahu yang lebih tinggi terhadap materi yang dipelajarinya. Berdasarkan penilaian yang diberikan oleh guru kimia SMA, diperoleh informasi bahwa bahan ajar yang disusun mampu menumbuhkan rasa ingin tahu siswa dan mampu mengajak siswa dalam mencari informasi lebih jauh.
 - f. Mengembangkan kecakapan hidup; Ada tiga aspek utama yang dinilai pada uji kelayakan ini yaitu kecakapan personal siswa, kecakapan sosial siswa, dan kecakapan akademik siswa. Dari ketiga kecakapan tersebut, aspek kecakapan sosial masih dinilai rendah oleh guru (tujuh guru yang menjawab sesuai).
 - g. Mengembangkan wawasan kebhinekaan; Uji kelayakan isi pada aspek ini bertujuan untuk menilai kelayakan bahan ajar dari segi hubungan pebelajar dengan Tuhan Yang Maha Esa dan hubungannya terhadap orang lain. Berdasarkan penilaian yang diberikan oleh guru kimia SMA, bahan ajar yang dikembangkan belum mengandung wawasan kebhinekaan.
 - h. Mengandung wawasan kontekstual; Penilaian guru kimia SMA pada uji kelayakan aspek wawasan kontekstual menginformasikan bahwa bahan ajar yang dikembangkan telah menyajikan contoh-contoh konkret terkait kehidupan sehari-hari baik dari segi lokal, nasional, maupun internasional.
- Uji kelayakan pada aspek kebahasaan bertujuan untuk mengetahui kesesuaian kebahasaan yang digunakan pada bahan ajar *e-book* interaktif terutama pada tujuh aspek yaitu: (a) kesesuaian dengan perkembangan peserta didik; (2) aspek komunikatif; (c) aspek dialog dan interaktif; (d) kelugasan; (e) koherensi dan keruntutan alur pikir; (f) kesesuaian dengan kaidah bahasa; dan (g) penggunaan istilah serta simbol/lambang/ satuan. Berdasarkan uji kelayakan aspek kebahasaan, diketahui bahwa aspek kebahasaan pada bahan ajar *e-book* interaktif telah layak.
- Penilaian kelayakan penyajian bahan ajar bertujuan mengetahui kesesuaian bahan ajar dari segi teknik penyajian, akurasi materi, dan penyajian. Teknik penyajian

berkaitan dengan konsistensi penyajian, kelogisan penyajian, keruntunan konsep yang disajikan, serta keseimbangan substansi antar bab/sub bab. Aspek akurasi materi berkaitan dengan kesesuaian ilustrasi, penyajian tabel, gambar dengan materi.

Aspek penyajian pada uji kelayakan ini berkaitan dengan keterlibatan aktif peserta didik terhadap bahan ajar *e-book* interaktif dari segi penyajian materi, umpan balik pada evaluasi, dan kedalaman berpikir siswa melalui ilustrasi/ analisis kasus dan soal latihan. Berdasarkan uji kelayakan diperoleh bahwa aspek kebahasaan bahan ajar *e-book* interaktif telah sesuai.

Berdasarkan dari hasil penilaian guru-guru kimia SMA diperoleh bahwa aspek kelayakan bahan ajar sudah sesuai. Tata letak kover bahan ajar telah memberikan kesan irama yang baik, tampilannya jelas, serta ukuran tata letak yang proporsional dengan ukuran *e-book*. Adapun dari segi penggunaan huruf, ukuran yang digunakan berukuran proporsional dengan bahan ajar, tidak menggunakan terlalu banyak jenis huruf, dan konsisten dalam menggunakan jenis huruf.

SIMPULAN DAN SARAN

E-book interaktif yang merupakan bagian dari bahan ajar *e-learning* yang dikembangkan melalui 4S TMD memiliki tingkat kesesuaian

yang tinggi setelah diujikan pada 10 guru kimia SMA.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, S. (2014). Pengolahan bahan ajar [*hand out perkuliahan*]. *Unpublish manuscript*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Ardito, dkk. (2006). An approach to usability evaluation of e-learning applications. *Univ Acces inf Soc*, 4: pp 270-283.
- Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP). (2007). *kegiatan penilaian Buku Teks Pelajaran Pendidikan Dasar Dan Menengah* (Buletin BSNP). Vol. 11/No.1/ Januari 2017.
- Depdiknas. (2008). *Panduan pengembangan bahan ajar*. Direktorat Jendral Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Fatah, Arjun. (2015). Peran e-book dalam pembelajaran. http://www.kompasiana.com/arjun_fatah_amitha/peran-e-book-dalam-pembelajaran_550fd753813311b62cbc6800. Diakses unduh tanggal 31 Oktober 2016.
- Kozma, R. B. & Russell, J. (1997). Multimedia and understanding: expert and novice responses to different representations of chemical phenomena. *Journal*

- of Research in Science Teaching*, 34, 949-68
- Lobo, M. D., Novell, J.M. (2015). How to prepare didactic experiments related to chemical properties related to chemical properties for primary, secondary, and high school. *International Journal Of Advanced Research in Chemical Science (IJARCS)*, 2 (5), hlm. 41 – 49.
- Novak, J.D. (1990). Concept maps and vee diagram: two metacognitive tools to facilitate meaningful learning. *Instructional science*. 19: 29-52.
- Richey, R.C., Klein, J.D., & Nelson, W.A. *Develomental research : studies of instructional design*.

