

## Pengembangan *E-Book* Multimodal sebagai Bahan Ajar Interaktif dalam Pembelajaran Kimia

Munawwarah<sup>1\*</sup>, Jusniar<sup>2</sup>, Sumiati Side<sup>3</sup>, Nurhayati<sup>4</sup>

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Makassar, Makassar 90222, Indonesia

<sup>4</sup>Jurusan Fisika, FMIPA, Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo 96128, Indonesia  
e-mail korenspondensi: [\\*munawwarah@unm.ac.id](mailto:*munawwarah@unm.ac.id)

DOI: <https://doi.org/10.34312/jjec.v4i2.15315>

### Abstrak

Pengembangan berbagai bahan ajar dilakukan untuk mendukung proses pembelajaran agar berlangsung secara afektif. Bahan ajar yang tepat dibutuhkan agar aspek makroskopik, sub-mikroskopik, dan simbolik dapat disampaikan secara terpadu pada materi kimia. Pengembangan bahan ajar berupa *e-book* Interaktif ini dilakukan menggunakan metode 4STMD (*Four Step Teaching Material Development*). Bahan ajar yang telah dikembangkan menggunakan pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*) pada materi materi Elektrokimia. *E-Book* ini mengandung unsur multimodal yang menyampaikan aspek multipel representasi secara terpadu. Hasil validasi dan uji kepraktisan menunjukkan bahwa bahan ajar valid dan praktis digunakan baik pada guru maupun peserta didik.

**Kata kunci:** Bahan Ajar; *E-Book* Multimodal; Multipel Repres

### Abstract

The development of various teaching materials is carried out to support the learning process so that it takes place affectively. Appropriate learning materials are needed so that macroscopic, sub-microscopic, and symbolic aspects can be conveyed in an integrated manner in chemistry. The development of learning materials in the form of interactive e-books is carried out using the 4STMD (*Four Step Teaching Material Development*) method. The learning materials that have been developed use the SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*) approach to Electrochemistry. This *E-Book* contains multimodal elements that convey multiple aspects of representation in an integrated manner. The results of the validation and practicality test show that the learning materials are valid and practical to use for both teachers and students.

**Keywords:** Learning Material; Multimodal *E-Book*; Multiple Representation

### The format cites this article in APA style:

Munawwarah., Jusniar., Side, S., & Nurhayati. (2022). Pengembangan *E-Book* Multimodal sebagai Bahan Ajar Interaktif dalam Pembelajaran Kimia. *Jambura Journal of Educational Chemistry*, 4(2), 77-82. <https://doi.org/10.34312/jjec.v4i2.15315>

## PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi memiliki peran yang besar dalam berbagai aspek kehidupan saat ini, salah satunya yaitu dalam bidang Pendidikan. Perkembangan tersebut Sejalan dengan kemampuan yang diharapkan pada pembelajaran abad 21 diantaranya yaitu kemampuan berpikir kreatif (*creative thinking*) dan berkomunikasi (*communication*).

Oleh karena itu pendidik dan peserta didik diharapkan mampu mengembangkan ataupun mengoperasikan berbagai bahan ajar dan media pembelajaran yang efektif, menarik, inovatif, dan variatif sehingga pembelajaran dapat berlangsung secara efektif (Mulyono & Ampo, 2021; Rahmawati & Atmojo, 2021).

Bahan ajar atau dikenal juga dengan sumber belajar diartikan sebagai bahan, informasi, alat

ataupun teks yang digunakan oleh pendidik dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran (Panggabean, Nurul Huda; Danis, 2020). Bahan ajar yang tepat dapat meningkatkan motivasi dan belajar mandiri peserta didik. Hal tersebut dapat ditinjau dari manfaat bahan ajar yaitu sebagai pengantar pengetahuan, pemandu secara teknis, menyampaikan berbagai macam ilustrasi dan contoh – contoh terkait, dan menghubungkan antara konsep yang dipelajari dengan berbagai bidang keilmuan lainnya (Kosasih, 2020).

Pengembangan bahan ajar merupakan salah satu inovasi baru dalam dunia Pendidikan. Hal ini tentu saja sangat didukung dengan perkembangan teknologi informasi dan komunikasi. Melalui perkembangan tersebut maka bahan ajar saat ini tidak hanya dibatasi pada jenis bahan ajar cetak saja. bahan ajar non-cetak telah banyak dikembangkan diantaranya berupa *e-book* multimodal. Penggunaan bahan ajar non cetak ini dapat diaplikasikan dalam pembelajaran kimia secara interaktif. Dengan demikian materi kimia yang mencakup aspek multipel representasi dapat dipresentasikan dengan baik (Nana, 2020).

Tiga aspek penting dalam mempelajari materi kimia secara utuh yaitu aspek makroskopik, sub-mikroskopik, dan simbolik. keberhasilan pembelajaran kimia melibatkan konstruksi asosiasi mental antara tingkat makroskopik, sub-mikroskopis dan simbolis terhadap fenomena kimia menggunakan mode representasi yang berbeda. (Cheng, Maurice; Gilbert, 2009; Mr. Imtiaz Ali et al., 2020). Peserta didik yang mempelajari kimia dengan melalui multipel representasi akan memiliki pemahaman yang lebih baik. Selain pada aspek konsep materi, terdapat pula korelasi antara pemahaman multipel representasi terhadap pemahaman dalam melakukan kegiatan laboratorium (Hand, Brian; Choi, 2010).

Multipel representasi dapat disajikan dalam *e-book* multimodal. multimodal dalam suatu bahan ajar yaitu suatu keterkaitan berbagai aspek yang dapat saling menguatkan satu sama lain. Misalnya aspek visual dan audio atau teks dan gambar (Hermawan, 2013; Sarifudin, 2020). Multimodal *e-book* dapat meningkatkan kemampuan dasar membaca dan memahami suatu teks (Sesmiyanti et

al., 2021). Selain itu, bahan ajar berbasis multimodal juga dapat meningkatkan literasi sains pada pembelajaran di kelas maupun secara mandiri (Sahidah & Kirana, 2021).

Materi kimia sebagian besar menyajikan konsep abstrak. Konsep abstrak pada umumnya sulit dipahami jika hanya dijelaskan dalam bentuk dua dimensi. (Jannah et al., 2019). Oleh karena itu dibutuhkan suatu bahan ajar yang dapat menampilkan aspek makroskopik dan sub-mikroskopik karena pada umumnya siswa masih memiliki keterbatasan dalam memahami aspek submikroskopik (Pikoli et al., 2022). Sehingga berdasarkan pemaparan di atas maka dilakukan pengembangan bahan ajar berupa *e-book* multimodal yang bertujuan sebagai bahan ajar interaktif pada materi kimia.

## METODE PENELITIAN

### Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan menggunakan metode pengembangan bahan ajar 4STMD (*4 Steps Teaching Material Development*) dari (Anwar, 2014). Adapun tahapan metode pengembangan ini dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Metode Pengembangan 4STMD

### Subjek Penelitian

Subjek pada penelitian ini adalah bahan ajar *e-book* Multimodal sebagai Bahan Ajar Interaktif kimia SMA pada materi elektrokimia berbasis

SETS yang dikembangkan menggunakan metode 4STMD.

### Prosedur

Prosedur penelitian ini didasarkan pada prosedur *Developmental Research*. Tahap perencanaan, pengembangan, dan pelaksanaan dari *developmental research* pada penelitian ini dilakukan melalui dua aspek yaitu aspek global dan aspek mikro. Aspek global yaitu menggunakan prosedur *developmental research* pada keseluruhan tahapan penelitian mulai dari menganalisis dan merencanakan bahan ajar. Adapun aspek mikro yaitu menggunakan prosedur *developmental research* pada setiap tahapan pada metode 4STMD. Setiap tahapan yang terdiri dari seleksi, strukturisasi, karakterisasi dan reduksi didaktik melalui proses perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi.

### Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data

Adapun jenis data dan instrument yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Jenis Instrumen Penelitian dan Data yang Dihasilkan

Jenis Instrumen	Data yang dihasilkan
a. Instrumen tahap seleksi	1) kesesuaian kompetensi dasar (KD) dengan indikator 2) kesesuaian indikator dengan label materi 3) kesesuaian aspek SETS dengan materi
b. Reviu strukturisasi	Kesistematisan penyusunan bahan ajar
c. Instrumen kesesuaian karakteristik keterbacaan konten	Kesesuaian karakteristik keterbacaan konten
a. angket kelayakan bahan ajar	Aspek kelayakan yang terdiri dari beberapa aspek diantaranya aspek isi, dan kesesuaian aspek SETS dalam bahan ajar

### Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan statistik deskriptif. Data yang telah dianalisis kemudian dikategorikan sesuai dengan kriteria pada tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Persentase Kelayakan *E-Book*

Persentase (%)	Kategori keterbacaan
25 – 39	Tidak layak
40 – 54	Kurang layak
55 – 69	Cukup layak
70 – 84	Layak
85 – 100	Sangat layak

Sumber: (Slavin, 1992)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

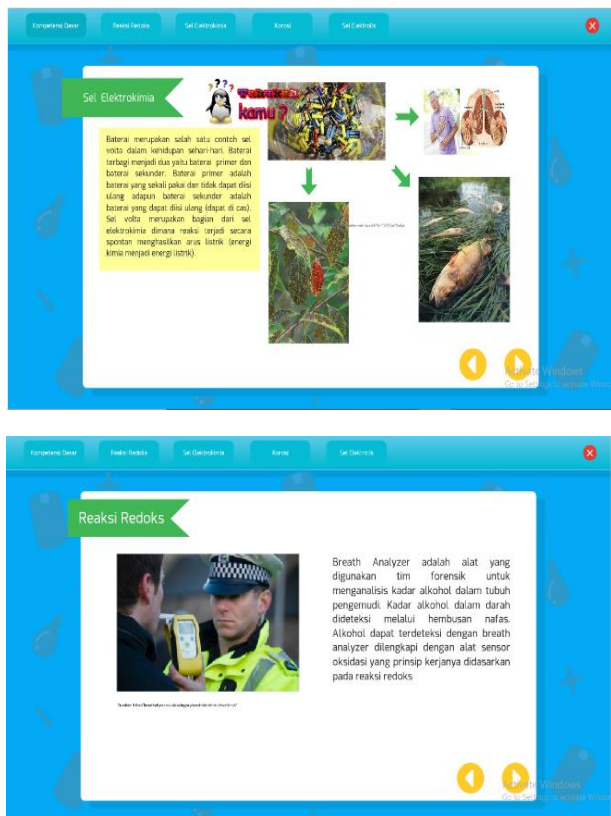
### Kesesuaian dengan Kurikulum Dan Pendekatan Sets

Pengembangan bahan ajar ini diawali dengan menentukan kesesuaian kurikulum dengan isi *e-book* yang dikembangkan. Pada tahapan ini dilakukan analisis terhadap silabus kurikulum yang berlaku saat ini kemudian memilih kompetensi dasar (KD) sesuai dengan materi yang akan disampaikan. KD yang dipilih tadi lalu diuraikan menjadi beberapa indikator, lalu menjadi landasan dalam penyusunan peta konsep. Dengan demikian, konten materi dari bahan ajar yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan peserta didik.

Peta konsep yang telah disusun menjadi landasan dalam pemilihan sub-materi yang disampaikan dalam bahan ajar. selain itu, peta konsep juga dapat digunakan sebagai acuan dalam penyusunan setiap tahapan materi. Sehingga materi yang menjadi prasyarat untuk materi berikutnya dapat ditempatkan pada posisi yang tepat.

Bahan ajar berupa *e-book* multimodal ini dikembangkan untuk materi SMA khususnya pada materi Elektrokimia di kelas XII. Pemilihan materi ini salah satunya didasarkan pada karakter materi yaitu banyak diaplikasikan dalam kehidupan sehari – hari dalam berbagai aspek. Oleh karena itu pada pengembangan bahan ajar ini menggunakan pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*). Pendekatan ini digunakan agar pengguna bahan ajar dapat langsung mengaitkan materi yang dipelajari dengan kehidupan nyata sehingga dapat menarik minat pembaca dalam hal ini peserta didik (Anwar et al., 2021; Munawwarah et al., 2017). Adapun bagian bahan ajar yang menampilkan aspek SETS khususnya pada aspek lingkungan (*Environment*) dan Teknologi (*Technology*) dapat dilihat pada gambar 2.

Pada gambar 2 bagian pertama menayangkan dampak suatu produk yang menggunakan prinsip atau konsep elektrokimia dalam suatu produk. Adapun pada bagian kedua menayangkan aplikasi konsep elektrokimia dalam bidang teknologi pada sebuah alat pendeteksi kadar alkohol yang telah dikonsumsi oleh seseorang.



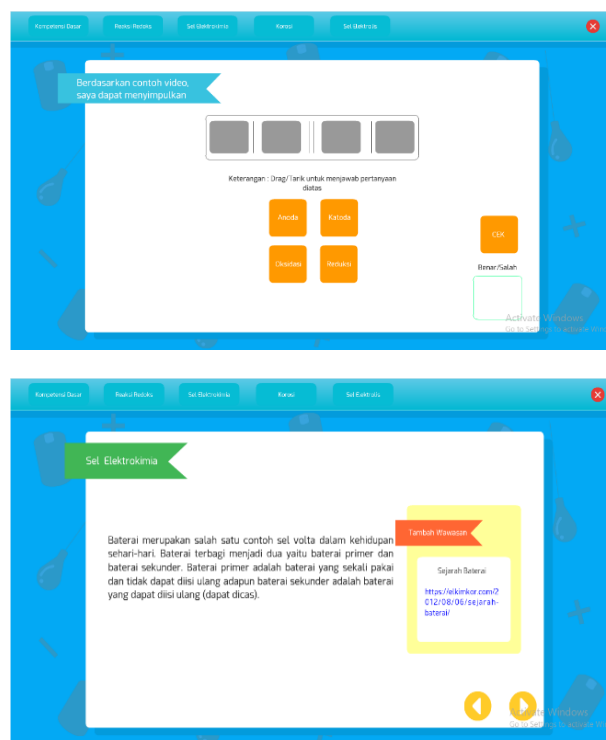
Gambar 2. Aspek SETS dalam Bahan Ajar

### Aspek Interaktif dalam *e-book* multimodal

Bahan ajar berupa *e-book* ini dilengkapi dengan aspek interaktif. Beberapa aspek tersebut berupa video, latihan menarik yang dikerjakan secara mandiri, *link* yang menghubungkan bahan ajar dengan web tertentu, animasi pergerakan molekul, serta uji kompetensi di akhir pembelajaran. Aspek interaktif tersebut di *E-Book* ini digunakan sebagai bahan ajar interaktif yang mampu mendukung penyampaian materi kimia secara komprehensif, lebih menarik, dan meningkatkan motivasi peserta didik dalam proses pembelajaran.

Aspek interaktif dalam bahan ajar menampilkan materi pembelajaran dan aplikasinya

dalam kehidupan sehari – hari dalam sebuah video yang akan diamati oleh peserta didik sebagai informasi dalam memahami konsep elektrokimia. Selain itu aspek interaktif tersebut menjadikan kegiatan pembelajaran berpindah dari pembelajaran *teacher center* menjadi pembelajaran *student center* (Situmorang et al., 2015). Aspek interaktif ini dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Contoh Aspek Interaktif dalam Bahan Ajar

Materi kimia umumnya merupakan materi yang abstrak sehingga dibutuhkan media yang tepat agar pembelajaran dapat berlangsung dengan efektif. Oleh karena itu pengembangan bahan ajar berupa *e-book* multimodal ini merupakan salah inovasi yang memanfaatkan perkembangan teknologi dalam proses pembelajaran (Dewi et al., 2019). Penggunaan pendekatan SETS dan penamambahan aspek interaktif dalam berbagai bentuk dalam bahan ajar ini menunjukkan bahwa *e-book* yang dikembangkan memiliki aspek multimodalitas.

*E-book* multimodal menampilkan secara terpadu ketiga representasi (*multiple representation*) kimia secara terpadu. Mulai dari aspek simbolik, makroskopik, dan sub-

mikroskopik. Salah satu bagian dari bahan ajar yang menampilkan aspek representasi dalam materi elektrokimia yaitu video yang menayangkan representasi simbolik berupa persamaan reaksi, lambang unsur, ion – ion, dan elektron. Tampilan video tersebut dapat dilihat pada gambar 4.

Selain aspek simbolis, ada pula aspek makroskopis yang ditampilkan di dalam video berupa berupa larutan dan bahan yang digunakan pada rangkaian sel volta. Adapun aspek sub-mikroskopik yaitu berupa bentuk – bentuk molekul atau ion, maupun elektron dalam rangkain tersebut. oleh karena itu melalui video ini konsep abstrak dalam materi elektrokimia dapat disampaikan secara komprehensif dalam sebuah bahan tayang tiga dimensi. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Jannah et al., 2019) bahwa materi kimia sebagian besar menyajikan konsep abstrak. Konsep abstrak pada umumnya sulit dipahami jika hanya dijelaskan dalam bentuk dua dimensi.

Setelah dilakukan uji coba terbatas pada bahan ajar ini diperoleh hasil bahwa *e-book* multimodal ini pada kategori layak untuk digunakan.



Gambar 4. Video yang Menayangkan Aspek Multiple Representasi dalam Bahan Ajar

## KESIMPULAN

Pengembangan bahan ajar berupa *e-book* multimodal ini dapat digunakan sebagai bahan ajar interaktif yang dapat menyajikan aspek multipel representasi pada materi kimia secara terpadu. Rekomendasi untuk penelitian selanjutnya yaitu semoga dapat mengembangkan *e-book* multimodal yang diintegrasikan dengan simulasi percobaan laboratorium.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada kepada Beasiswa Unggulan yang telah mendukung berlangsungnya penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, M., Alimin, & Munawwarah. (2021). An interactive e-book development based on green chemistry study on Hydrocarbon. *Journal of Physics: Conference Series*, 1899(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1899/1/012161>
- Anwar, S. (2014). *Pengolahan bahan ajar [hand out perkuliahan]*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Cheng, Maurice; Gilbert, J. K. (2009). No Title. In *Multiple Representation in Chemical Education* (pp. 55–73). [https://doi.org/10.1007/978-1-4020-8872-8\\_4](https://doi.org/10.1007/978-1-4020-8872-8_4)
- Dewi, R. K., Wardani, S., Wijayati, N., & Sumarni, W. (2019). Demand of ICT-based chemistry learning media in the disruptive era. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 8(2), 265–270. <https://doi.org/10.11591/ijere.v8i2.17107>
- Hand, Brian; Choi, A. (2010). No Title. *SpringerLink*, 40(January 2010), 29–44. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s11165-009-9155-8>
- Hermawan, B. (2013). Multimodality: Menafsir Verbal. *Bahasa & Sastra*, 13 No. 1 A.
- Jannah, M., Copriady, J., & Rasmiwetti, R. (2019). Development of Interactive Learning Media using Autoplay Media Studio 8 for Colloidal Chemistry Material. *Journal of Educational Sciences*, 3(1), 132. <https://doi.org/10.31258/jes.3.1.p.132-144>
- Kosasih. (2020). *Pengembangan Bahan Ajar*. Bumi Aksara.
- Mr. Imtiaz Ali, Dr. Amir Zaman, & Dr. Abdul Ghaffar. (2020). Multiple Representations: A Descriptive Analysis in Chemistry. *Sjesr*, 3(1), 178–185. [https://doi.org/10.36902/sjesr-vol3-iss1-2020\(178-185\)](https://doi.org/10.36902/sjesr-vol3-iss1-2020(178-185))
- Mulyono, & Ampo, I. (2021). Pemanfaatan Media Dan Sumber Belajar Abad 21. *Paedagogia: Jurnal Pendidikan*, 9(2), 93–112. <https://doi.org/10.24239/pgd.vol9.iss2.72>

- Munawwarah, M., Anwar, S., & Sunarya, Y. (2017). How to Develop Electrochemistry SETS-Based Interactive E-Book? *Journal of Physics: Conference Series*, 895(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/895/1/012112>
- Nana. (2020). *Pengembangan Bahan Ajar*. Lakeisha.
- Panggabean, Nurul Huda; Danis, A. (2020). *Desain Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Sains*. Yayasan Kita Menulis.
- Pikoli, M., Sukertini, K., & Isa, I. (2022). Analisis Model Mental Siswa dalam Mentransformasikan Konsep Laju Reaksi Melalui Multipel Representasi. *Jambura Journal of Educational Chemistry*, 4(1), 8–12. <https://doi.org/10.34312/jjec.v4i1.13515>
- Rahmawati, F., & Atmojo, I. R. W. (2021). Analisis Media Digital Video Pembelajaran Abad 21 Menggunakan Aplikasi Canva Pada Pembelajaran IPA. *Jurnal Basicedu*, 5(6), 6271–6279. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i6.1717>
- Slavin, R. E. (1992). *Research method in education* (2nd ed.). Allyn and Bacon.
- Sahidah, N., & Kirana, T. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Teks Multimodal Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Sd/Mi. *Jurnal Education and ...*, 9(1), 370–374. <http://journal.ipts.ac.id/index.php/ED/article/view/2391>
- Sarifudin, A. (2020). *Analisis Multimodal dalam Buku Siswa* [Universitas Pendidikan Indonesia]. <http://repository.upi.edu/id/eprint/57027>
- Sesmiyanti, S., Antika, R., & Suharni, S. (2021). The Development of Reading Textbook Oriented to Character Education using Multimodality in College. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, 13(1), 283–300. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v13i1.436>
- Situmorang, M., Sitorus, M., Hutabarat, W., & Situmorang, Z. (2015). The Development of Innovative Chemistry Learning Material for Bilingual Senior High School Students in Indonesia. *International Education Studies*, 8(10), 72–85. <https://doi.org/10.5539/ies.v8n10p72>