

## **Meta-Analisis Pengembangan Multimedia Pembelajaran *Lectora Inspire* Berbasis Multipel Representasi Pada Pembelajaran Kimia**

**Putra Jaya Telaumbanua<sup>(1)</sup>, Abdul Hadjranul Fatah<sup>(2)</sup>, Nopriawan Berkat Asi<sup>(3)</sup>, I Made Sadiana<sup>(4)</sup>, Anggi Ristiana Puspita Sari<sup>(5)</sup>, Maya Erliza Angreani<sup>(6)</sup>**

<sup>1,2,3,4,5,6</sup>Program Studi Pendidikan Kimia, Univeristas Palangka Raya, Indonesia

Email Author: [putrajayatela1504@gmail.com](mailto:putrajayatela1504@gmail.com)

Diterima:10-12-2022; Diperbaiki:10-01-2023; Disetujui:17-01-2023

### **ABSTRAK**

Pengembangan media merupakan usaha untuk mengatasi kesulitan siswa dalam proses pembelajaran. Pengembangan media pembelajaran *lectora inspire* cenderung menyajikan aspek makroskopik dan simbolik. Modifikasi sintaks model pengembangan ditemukan kurangnya kesesuaian tujuan pembelajaran terhadap representasi narasi pada materi pembelajaran, dan konten pembelajaran terhadap representasi kimia yang memungkinkan media sulit digunakan. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis kesesuaian; sintaks model pengembangan media terhadap sintaks model pengembangan secara teoritis, tujuan pembelajaran terhadap materi ajar, dan konten pembelajaran terhadap kriteria representasi kimia. Penelitian ini menerapkan metode meta-analisis dengan pendekatan kualitatif. Data berupa dokumen sintaks model pengembangan, tujuan pembelajaran, dan konten pembelajaran diidentifikasi dan dianalisis dalam tabulasi data. Hasil penelitian menunjukkan sintaks model pengembangan media masih ditemukan ketidaksesuaian dengan sintaks model pengembangan media secara teoritis. Tahap pendefinisian analisa karakteristik peserta didik belum dihubungkan dengan tahap constructing criterion-referenced test (penyusunan standar tes). Ditinjau dari representasi teks masih terdapat kurangnya keterhubungan, kejelasan, dan kecukupan (adequacy) tujuan pembelajaran terhadap materi ajar. Ditemukan 1 tujuan pembelajaran pada skripsi A, dan 3 tujuan pembelajaran pada skripsi C yang dikategorikan sesuai sebagian, sedangkan tujuan pembelajaran pada skripsi B seluruhnya dikategorikan sudah sesuai terhadap materi ajar. Konten pembelajaran *lectora inspire* masih terdapat ketidaksesuaian terhadap kriteria representasi kimia. Media pembelajaran *lectora inspire* cenderung memuat jenis representasi R1 (multipel), fitur interpretasi R2 (eksplisit), keterkaitan dengan teks R3 (sepenuhnya terkait dan terhubung), keberadaan keterangan gambar R4 (narasi sesuai dengan representasi) dan tingkat keterhubungan antar representasi R5 (cukup terhubung).

**Kata kunci :** *meta-analisis, pengembangan, lectora inspire, dan representasi.*

### **PENDAHULUAN**

Materi pembelajaran kimia yang bersifat abstrak menyulitkan siswa dalam memvisualisasikan proses kimia dan juga dapat memberikan efek kesalahan dalam pemahaman konsep (Novita, 2022). Pendapat yang senada diungkapkan bahwa materi kimia yang bersifat abstrak akan mengalami kesulitan dalam penguasaan konsep materi sehingga berdampak pada rendahnya minat siswa untuk mempelajari ilmu kimia (Sandi, 2019). Menurut Sukmawati (2019) konsep yang bersifat abstrak akan lebih mudah dipahami dengan menggunakan aspek



makroskopik, sub-mikroskopik dan simbolik. Pada media pembelajaran *lectora inspire* pada kenyataannya hanya cenderung menyajikan aspek makroskopik dan simbolik.

Pengembangan media merupakan usaha untuk peningkatan kualitas pendidikan, terutama adaptasi dalam mengatasi kesulitan siswa dalam proses pembelajaran (Hanifah, 2021). Media sebagai alat bantu dapat berfungsi untuk memperlancar proses belajar mengajar, sekaligus untuk memudahkan keberhasilan capaian pembelajaran (Tatta, 2019). Ada beberapa aspek yang perlu dipertimbangkan sebelum media pembelajaran digunakan (Dwiningsih, 2018). Menurut Lestari (2018) aspek yang ditinjau yaitu kedalaman materi diantaranya kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran, keruntutan dan keluasan materi. Ditinjau dari sisi lain, perlu juga diperhatikan aspek desain pesan pembelajaran berkaitan dengan perencanaan dalam manipulasi bentuk fisik pesan. Namun demikian, pada kenyataannya modifikasi sintaks model pengembangan masih terdapat aspek yang kurang dalam kesesuaian muatan materi dengan tujuan pembelajaran, dan konten pembelajaran terhadap representasi kimia yang memungkinkan siswa maupun guru kesulitan dalam menggunakan media pembelajaran (McPhail, 2020).

Sanjaya (2013) menyatakan bahwa media bukan hanya berupa alat bantu atau bahan saja, akan tetapi hal-hal lain yang memungkinkan siswa memperoleh pengetahuan. Umumnya peserta didik sulit dalam mempelajari ilmu kimia pada tingkat submikroskopik dan simbolik, karena keduanya memiliki sifat abstrak yang membuat peserta didik tidak dapat melihat peristiwa yang berkaitan dengan ilmu kimia secara langsung. Inovasi dan modifikasi sintaks model pengembangan media pembelajaran diupayakan tetap mempertimbangkan kriteria representasi kimia dan relevansi tujuan pembelajaran dengan materi ajar. Media pembelajaran kimia dapat menunjang kelancaran kegiatan belajar apabila memuat tujuan pembelajaran. Majid (2015) berpendapat bahwa rumusan tujuan pembelajaran memegang peran penting dalam menentukan kegiatan pembelajaran. Tujuan yang jelas memberi petunjuk yang jelas terhadap pemilihan isi/bahan ajar, strategi, media, dan evaluasi. Tujuan pembelajaran merupakan kompetensi atau kemampuan yang diharapkan dimiliki siswa setelah melakukan proses pembelajaran, sedangkan menurut Setijowati (2012) menyatakan bahwa tujuan pembelajaran merupakan capaian tingkat bawah yang mesti dicapai siswa dalam setiap pembelajaran.

Tujuan penelitian ini adalah menganalisis kesesuaian sintaks model pengembangan multimedia pembelajaran, tujuan pembelajaran, dan konten pembelajaran terhadap kriteria representasi kimia pada produk media pembelajaran *lectora inspire*. Capaian penelitian ini diupayakan untuk dapat dijadikan acuan atau pertimbangan dalam pengembangan media pembelajaran *lectora inspire* berbasis multipel representasi kimia. Said Alwi (2017) berpendapat bahwa hal ini dimaksud supaya fungsi media pembelajaran dalam

mengatasi kesulitan dan kurangnya minat belajar siswa dapat berfungsi dengan baik.

Analisis meta (*meta analysis*) adalah penelitian yang menggunakan studi-studi yang sudah ada dan telah digunakan oleh peneliti lain untuk memperoleh konklusi yang akurat (Djidu, 2018). Meta analisis seringkali dikaitkan dengan *systematic review*. Menurut Balduzzi, Gerta dan Guido (2019) meta-analisis bertujuan untuk menggabungkan hasil dari kajian penelitian sebelumnya. Sudut pandang lain mendefinisikan meta-analisis sebagai desain studi formal, analisis dan sistematis yang mengintegrasikan hasil studi penelitian sebelumnya (Sugano dan Nabua, 2020). Hanafi (2007) menyatakan bahwa metode penelitian dan pengembangan atau dalam bahasa inggrisnya yaitu penelitian R&D (*Research dan Development*). Media didefinisikan sebagai perantara guru untuk menyajikan segala sesuatu/pesan yang tidak dapat dilihat secara langsung oleh peserta didik tetapi diilustrasikan secara tidak langsung melalui media (Suryani, 2018). Guru sebagai pendidik harus memilih media pembelajaran yang dapat digunakan secara efektif untuk menyampaikan bahan ajar pembelajaran dan dapat melibatkan siswa menjadi lebih aktif dalam proses belajar (Sani, 2019). Salah satu media pembelajaran kimia yang cukup banyak dimanfaatkan adalah media pembelajaran berbasis *lectora inspire*. Sutarna dan Ahmad (2019) merumuskan bahwa *lectora inspire* adalah program komputer yang merupakan alat pengembangan pembelajaran (*tool*), yang dikembangkan oleh *Trivantis Corporation*. Waldrip dan Prain dalam Abdurrahman (2016) mendefinisikan multipel representasi sebagai praktik merepresentasi ulang suatu konsep dengan berbagai format representasi yang berbeda, misalnya secara verbal (baik teks atau tulisan maupun lisan), gambar, grafik, simbol, simulasi, dan persamaan. Menurut Gkitzia, Vasiliki, Katerina Salta, and Chryssa Tzougraki, 2011 penting untuk dilakukan tinjauan terperinci terhadap praanggapan yang menentukan representasi kimia apa yang akan dimasukkan dalam media pembelajaran untuk tujuan meningkatkan pemahaman siswa tentang kimia. Pemahaman siswa berhubungan dengan level berpikir kognitif Taksonomi Bloom. Menurut Tim Pusat Penilaian Pendidikan (2019) dalam Taksonomi Bloom yang direvisi oleh Krathwohl dan Anderson, dirumuskan 6 level proses berpikir, yaitu mengingat (*remembering*), memahami (*understanding*), menerapkan (*applying*), menganalisis (*analyzing*), mengevaluasi (*evaluating*), dan mengkreasi (*creating*).

Hasil penelitian Zuhri, menunjukkan bahwa prestasi belajar peserta didik yang menggunakan *lectora inspire* dengan pendekatan kontekstual lebih baik dari pada prestasi belajar peserta didik yang menggunakan model konvensional. Penelitian relevan lainnya dapat dilihat dari penelitian yang telah dilakukan oleh Rita Sugiarti dan Ida Farida, 2013 menunjukkan dari segi representasi gambar, media B lebih banyak memuat representasi dengan jenis (R1) makroskopik (17%); submikroskopik (17%) dan multipel (66%), fitur eksplisit (R2 : 83%),

keterkaitan teks (R3 83%), keterangan sesuai (R4 83% ) dan R5 tidak terhubung (17%).

Upaya pencapaian tujuan penelitian dilakukan dengan sampel diseleksi pada laman *google scholar* dan perpustakaan pendidikan kimia Universitas Palangkaraya. Objek penelitian berupa skripsi yang mengkaji tentang pengembangan multimedia pembelajaran *lectora inspire* berbasis multipel representasi pada pembelajaran kimia. Data yang diperlukan berupa dokumen sintaks model pengembangan media, dokumen tujuan pembelajaran, dan konten pembelajaran kimia pada produk pengembangan. Setelah data terkumpul dilakukan tabulasi data kesesuaian lalu ditandai dengan label  $\surd$  untuk data yang masih belum sesuai berdasarkan hasil analisis, kemudian dilakukan evaluasi untuk diinterpretasikan.

## METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan melalui penerapan alur pikir penelitian meta-analisis dengan pendekatan kualitatif. Data di *screenshot* (tangkap layar) atau ditranskripsikan kedalam tabulasi data. Dituliskan simbol ( $\surd$ ) untuk kolom yang telah memenuhi kriteria sesuai dan simbol (-) untuk kolom yang tidak memenuhi kriteria sesuai. Instrumen penelitian yang digunakan berupa kerangka tabulasi data kesesuaian sintaks model pengembangan media, kerangka tabulasi kesesuaian tujuan pembelajaran terhadap materi ajar, dan kerangka tabulasi kesesuaian konten pembelajaran terhadap kriteria representasi kimia.

Kesesuaian sintaks model pengembangan media dianalisis dengan membandingkan model pengembangan media secara teoritis. Sintaks model pengembangan dikategorikan sesuai apabila memenuhi definisi tahapan pengembangan secara teoritis dan diaplikasikan secara sistematis. Alur pikir pada skripsi yang dianalisis seluruhnya menerapkan model pengembangan 4D yang dikembangkan oleh S. Thiagarajan, Dorothy S. Semmel, dan Melvyn I. Semmel pada tahun 1974. Model 4D terdiri dari 4 tahapan utama yakni *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan), *Develop* (Pengembangan), dan *Disseminate* (Penyebaran). Tahapan model pengembangan pada skripsi yang dianalisis seluruhnya hanya sampai pada tahapan *Develop* (Pengembangan) saja, sehingga untuk tabulasi data kesesuaian sintaks pengembangan tidak memuat tahapan *Disseminate* (Penyebaran). Pada penelitian ini, analisis tujuan pembelajaran yang terdapat dalam dokumen skripsi ditinjau dari formula ABCD dan ranah kognitif Taksonomi Bloom.. Representasi teks pada materi ajar dikategorikan sesuai apabila terdapat kesesuaian (*relevansi*), keajegan (*konsistensi*), dan kecukupan (*adequacy*) antara tujuan pembelajaran dengan narasi pada materi ajar. Dikategorikan sesuai sebagian apabila hanya sebagian dari narasi pada materi ajar yang sesuai, konsisten dan cukup menggambarkan serta membantu siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran. Kriteria representasi kimia ditinjau dari visualisasi yang memuat gambar pada konten pembelajaran. Skripsi

dianalisis ditinjau dengan menggunakan lima kriteria representasi media pembelajaran kimi dari Gkitzia, dkk yaitu jenis representasi (R1); fitur interpretasi (R2): keterkaitan teks, (R3): keberadaan keterangan gambar (R4):, derajat keterhubungan antara komponen multipel representasi (R5).

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada tahapan awal pendefinisian analisis ujung depan, ditemukan bahwa sudah dilakukan analisis untuk menetapkan masalah dasar. Skripsi A menunjukkan hasil temuan pengembang bahwa pembelajaran masih berpusat pada guru saja serta metode yang cenderung digunakan guru berupa ceramah (81,5 %). Sebanyak 71% siswa menganggap materi kimia sulit untuk dipelajari. Materi kelarutan dan hasil kali kelarutan merupakan materi yang mendominasi sulit untuk dipahami oleh siswa dengan presentasi 31,5%. Hasil analisis pengembang menunjukkan bahwa pemahaman konsep pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan peserta didik rendah dengan rata-rata presentasi 52,65 %. Skripsi B menunjukkan bahwa pengembang belum menganalisis kebutuhan peserta didik dari segi kegiatan pembelajaran dikelas, hasil analisa tugas maupun karakter, sikap dan pengetahuan calon pengguna media yang dikembangkan. Berangkat dari fakta diatas, tahapan analisa peserta didik dan analisa tugas dikategorikan tidak sesuai. Pada skripsi C belum ditemukan secara jelas gambaran fakta dan alternatif penyelesaian. Pengembang belum menganalisis kebutuhan peserta didik dari segi karakter calon pengguna media yang dikembangkan.

Pengembang belum memuat tahapan *design* (perancangan) *constructing criterion-referenced test* (penyusunan standar tes), tetapi hanya analisis dari hasil tugas-tugas terkait materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Pada pemilihan format, pengembang hanya melakukan pemilihan jenis perangkat lunak (*software*) apa yang ingin dikembangkan, tanpa adanya pemilihan strategi, pendekatan, metode, dan sumber pembelajaran apa yang diterapkan pada media pengembangan. Pada tahapan rancangan awal, pengembang sudah melakukan rancangan awal, namun tahapan ini diterapkan pada tahap pengembangan. Secara teoritis, tahapan ini semestinya masih sub bagian dari sintak perencanaan yang masih perlu dipastikan isi *pop up* media yang dikembangkan sudah selaras dengan hasil analisis kebutuhan siswa.

Pada tahapan validasi ahli, pada skripsi A ditemukan adanya hasil revisi dari ahli materi bahwa terdapat kesalahan konsep pada pembahasan latihan soal. Terkait hal tersebut, tidak sesuai dengan media pengembangan yang diproduksi karena dari awal pendefinisian belum memuat soal dan belum adanya *constructing criterion-referenced test* (penyusunan standar tes). Selanjutnya pada tahap uji coba produk, pada ketiga skripsi masih perlu dilakukan pengulangan uji coba produk hasil pengembangan untuk memperoleh perangkat pembelajaran yang efektif dan konsisten.

Rumusan tujuan pembelajaran pada skripsi yang dianalisis seluruhnya tidak memuat komponen A (audience). Keseluruhan 13 tujuan pembelajaran hanya 2 diantaranya yang memuat komponen C (*condition*) yaitu tujuan pembelajaran pada skripsi 3. Tujuan pembelajaran cenderung hanya memuat 1 komponen yaitu komponen B. Komponen B (*behavior*) merujuk pada kemampuan atau keterampilan yang diupayakan didemonstrasikan oleh siswa yang dapat diidentifikasi dengan kata kerja operasional pada Taksonomi Bloom. Keseluruhan skripsi tidak memuat komponen D. Komponen D (*degree*) merujuk pada lingkup materi yang dapat berupa konten dan konsep utama yang diharapkan dapat dimengerti atau dipahami pada akhir satu unit pembelajaran. Dalam hal ini perlu adanya stimulus untuk merangsang siswa sebagai persyaratan yang perlu dipenuhi agar perilaku yang diharapkan tercapai. Keseluruhan rumusan tujuan pembelajaran hanya dua diantaranya yang sudah memuat komponen C (*condition*). Tujuan pembelajaran “membedakan sifat-sifat larutan elektrolit dan non elektrolit melalui percobaan” sudah memuat formula B dan C dengan baik dan jelas. Rumusan tujuan pembelajaran lainnya yaitu “menjelaskan penyebab kemampuan larutan elektrolit menghantarkan arus listrik melalui diskusi”. Pada tabulasi data diatas ternyata ditemukan sebanyak 11 rumusan tujuan pembelajaran pada multimedia pembelajaran yang belum memuat komponen C (*condition*). Menurut penulis, dalam perumusan tujuan pembelajaran yang baik dan lengkap diupayakan dengan baik dan jelas juga perlu memuat komponen C (*condition*) yaitu dalam keadaan bagaimana (sebelum dan sesudah melakukan aktivitas pembelajaran) siswa diharapkan dapat mendemonstrasikan perilaku yang dikehendaki saat siswa dites.

Ditinjau dari kata-kata kerja operasional Taksonomi Bloom yang dimuat pada rumusan tujuan pembelajaran, ranah kognitif proses berpikir pada ketigabelas rumusan tujuan pembelajaran cenderung masih dalam kategori level berpikir rendah. Tujuan pembelajaran 10 diantaranya masuk kategori C2 dan C3, yaitu LOTS (*Lower Order Thinking Skills*). Kata kerja operasional Taksonomi Bloom yang dimuat yaitu menjelaskan, membedakan, memahami, dan menghubungkan. Tujuan pembelajaran lima diantaranya yang masuk kategori C4 dan C5, yaitu HOTS (*Higher Order Thinking Skills*). Kata kerja yang digunakan yaitu mendeteksi, mengelompokkan, dan menjelaskan.

Pada tujuan pembelajaran skripsi C, menjelaskan pengertian larutan elektrolit dan nonelektrolit berdasarkan data hasil percobaan dikategorikan dalam ranah C3. Kata kerja operasional yang digunakan adalah menjelaskan. Kata menjelaskan seyogianya dikategorikan masih tingkat level berpikir rendah (C2). Tujuan pembelajaran ini menuntut siswa memecahkan masalah didasarkan pada data hasil percobaan yang berarti diperlukan kemampuan menentukan dan mengonseptkan sehingga dikategorikan dalam ranah C3. Tujuan pembelajaran menjelaskan penyebab kemampuan larutan elektrolit menghantarkan arus listrik melalui diskusi dikategorikan dalam ranah C3. Kata kerja operasional yang

digunakan secara umum masuk kategori C2. Namun, Tujuan pembelajaran ini dikondisikan melalui diskusi yang menuntut siswa untuk menghubungkan, mengonsepan, serta membuktikan penyebab larutan elektrolit menghantarkan arus listrik. Kata kerja operasional yang dituntut pada tujuan pembelajaran ini dapat dikategorikan C3 (menerapkan).

Hasil analisis menunjukkan dari 13 total tujuan pembelajaran, ditemukan sebanyak 4 tujuan pembelajaran yang masih belum sepenuhnya sesuai terhadap representasi teks pada materi ajar. Rumusan tujuan pembelajaran 1.3 dapat mendeteksi perkiraan pengendapan dari hasil perhitungan masih dikategorikan sesuai sebagian terhadap materi ajar. Pada representasi narasi belum memuat contoh soal dan formula perhitungan untuk meramalkan adanya pengendapan. Representasi teks memuat narasi yang menjelaskan alasan garam 15 g dilarutkan dalam 100 ml air, maka sebagian garam akan larut dan sebagian lagi tidak bisa larut. Molekul NaCl (Natrium Klorida) yang tidak bisa larut, maka larutan tersebut sudah mencapai batas maksimal konsentrasi sehingga larutan menjadi lewat jenuh. Pencapaian tujuan pembelajaran ini, menurut penulis akan lebih memudahkan dicapai jika pada media pembelajaran menyertakan contoh soal latihan ataupun pernyataan yang mempertegas reaksi kesetimbangan. Tujuan pembelajaran pada skripsi 2 seluruhnya sesuai terhadap materi ajar ditinjau dari representasi teks yang dimuat pada media pembelajaran.

Tujuan pembelajaran pada skripsi C terdapat 3 rumusan tujuan pembelajaran yang dikategorikan sesuai sebagian (3.4, 3.6, dan 3.7). Tujuan pembelajaran 3.4 dan 3.6 yaitu menjelaskan dan mengelompokkan larutan ke dalam larutan elektrolit kuat dan larutan elektrolit lemah berdasarkan jenis hantaran listriknya. Representasi yang dimunculkan belum memuat elaborasi dan penjelasan spesifik dari larutan elektrolit kuat dan larutan elektrolit lemah berdasarkan jenis hantaran listriknya. Untuk mencapai tujuan pembelajaran 3.4 dan 3.6 diperlukan representasi teks berupa penjelasan bahwa larutan elektrolit yang memberikan gejala berupa lampu menyala dan membentuk gelembung gas disebut elektrolit kuat. Contohnya yaitu HCl, air aki, air laut, dan air kapur. Adapun elektrolit yang tidak memberikan gejala lampu menyala tetapi menimbulkan gelembung gas termasuk elektrolit lemah. Tujuan pembelajaran 3.7 diidentifikasi masih belum sepenuhnya sesuai dengan representasi teks pada materi pembelajaran. Rumusan tujuan pembelajaran pada label konsep uji daya hantar dan sifat larutan elektrolit adalah “menjelaskan jenis ikatan pada larutan elektrolit dapat berupa ikatan ion ataupun kovalen polar. Temuan pada skripsi 3 menggambarkan bahwa belum adanya narasi pada media pengembangan yang menganalisis tentang jenis ikatan pada larutan elektrolit. Pengembang sudah menjelaskan terkait molekul NaCl terionisasi menjadi ion  $\text{Na}^+$  dan  $\text{Cl}^-$ . Penting bagi pengembang melengkapi penjelasan terkait jenis ikatan pada larutan elektrolit. Contoh molekul dari larutan elektrolit perlu dikaji lagi (bukan hanya berfokus pada ikatan ion). Tujuan pembelajaran dapat tercapai dan tidak terjadi

kesalahan dalam memahami larutan elektrolit dapat lebih mudah tercapai apabila tampilan materi pada media pembelajaran cukup memadai.

Temuan analisis pada skripsi A dari tabel menunjukkan bahwa, dari 28 representasi konten materi pembelajaran ditemukan 20 yang masuk kategori sesuai karena sudah memuat dua atau tiga tipe representasi kimia dengan baik dan jelas. Selebihnya 4 representasi lainnya dikategorikan kurang sesuai karena hanya memuat satu tipe representasi kimia dengan jelas. Konten pembelajaran pada label konsep kelarutan menggambarkan 3 representasi makroskopik, dimana memuat fenomena yang dapat diamati secara langsung dan nyata dalam kehidupan sehari-hari. Representasi submikroskopik ditemukan ada sebanyak 4 representasi. Representasi submikroskopik menjelaskan timbulnya fenomena makroskopik. Representasi simbolik diidentifikasi sebanyak 5 representasi, memuat simbol, lambang atau pernyataan analisis dari fenomena yang diamati. Konten dari Label konsep faktor-faktor yang mempengaruhi kelarutan diamati terdapat 5 representasi makroskopik yang menggambarkan fenomena yang dapat divisualisasikan tanpa memerlukan alat bantu. Sebanyak 5 representasi submikroskopik yang ditunjukkan pada isi materi pada tampilan produk hasil pengembangan. Representasi simbolik yang digambarkan dalam bentuk simbol maupun pernyataan kuantitatif ditemukan ada sebanyak 4 representasi. Tampilan materi pada label konsep hasil kali kelarutan tidak ditemukan representasi makroskopik. Materi dalam konten produk cenderung memuat 2 representasi submikroskopik dan 3 representasi yang digambarkan secara simbolik. Pada label konsep hubungan kelarutan dengan  $K_{sp}$  diamati sebanyak 3 representasi makroskopik, 1 representasi submikroskopik, dan terdapat 4 representasi simbolik. Konten materi pada label konsep efek ion senama ditemukan terdapat 2 representasi makroskopik, 3 representasi submikroskopik, dan 5 representasi simbolik. Temuan berikutnya diamati hanya 1 representasi makroskopik, 1 representasi submikroskopik, dan 3 representasi simbolik pada label konsep hubungan kelarutan dengan pH.

Hasil analisis pada skripsi B dari tabel menunjukkan bahwa dari 5 representasi, didapati bahwa ada 3 representasi yang sudah memenuhi kriteria multipel representasi kimia. Terdapat 2 representasi yang masih diklasifikasikan kurang sesuai karena hanya memuat 1 jenis representasi saja. Konten pada label konsep percobaan Crookes diamati hanya memuat 1 jenis representasi yaitu representasi makroskopik. Ditemukan sebanyak 2 jenis representasi yaitu representasi submikroskopik dan simbolik pada masing-masing label konsep percobaan Thomson, percobaan Milikan, dan sifat-sifat elektron. Tampilan materi pada label konsep penggunaan elektron hanya 1 jenis representasi, yaitu makroskopik yang termuat dalam tampilan konten. Pada skripsi 3 memotret sebanyak 4 representasi yang sudah memenuhi kriteria sesuai, 2 representasi kurang sesuai, dan terdapat 1 representasi yang masuk dalam kategori tidak sesuai. Pada label konsep sifat larutan dikatakan sesuai karena sudah memuat 2

representasi yaitu representasi makroskopik dan simbolik. Temuan pada label konsep daya hantar listrik, larutan elektrolit lemah, dan larutan non-elektrolit dikelompokkan sudah sesuai. Masing masing-pada label konsep tersebut sudah memuat 2 representasi yaitu representasi submikroskopik dan simbolik. Hasil analisis berikutnya ditemukan bahwa pada label konsep larutan elektrolit tidak tergolong sesuai. Hal tersebut dikarenakan pada konten materi label konsep larutan elektrolit tidak memuat satupun representasi dengan jelas. Tampilan materi hanya memuat narasi terkait larutan elektrolit tanpa disertai visualisasi atau representasi. Berikut disajikan tabel perbandingan persentase representase skripsi 1, 2, 3 , dan teks standar berdasarkan tipologi representasi yang muncul.

**Tabel 1 .** Tabulasi Data Perbandingan Persentase Representase Skripsi 1, 2, 3 , dan Teks Standar Berdasarkan Tipologi Representasi yang Muncul

Kriteria	Tipologi	Teks Standar	Skripsi 1	Skripsi 2	Skripsi 3
R1: Jenis representasi	R1a: Makroskopik	13%	10,71%	40%	14,28%
	R1b: Submikroskopik	5%	3,57%	20%	-
	R1c: Simbolik	9%	14,28%	-	14,28%
	R1d: Multipel	68%	71,42%	40%	57,14%
	R1e: Hibrida	-	-	-	-
	R1f: Campuran	5%	-	-	-
R2: Fitur Interpretasi	R2a: Eksplisit	59%	50%	40%	28,57%
	R2b: Implisit	32%	25%	20%	57,14%
	R2c: Ambigu	9%	25%	40%	-
R3: Keterkaitan dengan teks	R3a: Sepenuhnya terkait dan terhubung	85%	78,57%	60%	85,71%
	R3b: Sepenuhnya terkait dan tidak terhubung	5%	-	-	-
	R3c: Sebagian terkait dan terhubung	5%	10,71%	40%	-
	R3d: Sebagian terkait dan tidak terhubung	5%	10,71%	-	-
	R3e: Tidak berhubungan	-	-	-	-
R4: Keberadaan keterangan gambar	R4a: Adanya narasi yang sesuai	77%	64,28%	60%	85,71%
	R4b: Adanya narasi yang kurang sesuai	-	32,14%	-	-
	R4c: Tanpa Keterangan	23%	3,57%	40%	-
R5: Tingkat keterhubungan antar komponen representasi	R5a: Cukup terhubung	32%	71,42	40%	57,14%
	R5b: Kurang terhubung	41%	7,14	-	-
	R5c: Tidak terhubung	27%	14,28	60%	28,57%

Standar kriteria representasi gambar yang baik dalam media pembelajaran kimia menurut Gkitzia adalah (R1) multipel, (R2) eksplisit, (R3) sepenuhnya terkait dan terhubung, (R4) adanya keterangan yang sesuai, (R5) cukup terhubung. Pada R1 (Multipel) skripsi A memiliki persentase paling tinggi yaitu 71,42%. Pada R2 skripsi A yang lebih mendekati persentase representasi yang bersifat eksplisit yaitu sebesar 50%. Skripsi C lebih banyak memuat fitur interpretasi sepenuhnya terkait dan terhubung dengan persentase 85,71%. Pada R4 skripsi C yang lebih banyak memuat representasi yang sesuai dengan redaksi narasi, yaitu sebesar 85,71%. Tingkat keterhubungan antar komponen interpretasi (R5) yang mendekati persentase standar teks didominasi oleh skripsi B. Pada Skripsi B menampilkan representasi cukup terhubung, dengan persentase 40%.

### **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data, dapat disimpulkan bahwa: (1) Sintaks model pengembangan 4D pada skripsi yang dianalisis seluruhnya masih dikategorikan kurang sesuai. Tahap pendefinisian analisa karakteristik peserta didik belum dihubungkan dengan tahap *constructing criterion-referenced test* (penyusunan standar tes). Belum adanya panduan penskoran dan evaluasi yang didasarkan dari hasil analisa karakteristik dengan kemampuan kognitif siswa dimana hal ini dapat berpengaruh terhadap kualitas media pembelajaran. (2) Kesesuaian tujuan pembelajaran terhadap materi ajar ditinjau dari representasi teks yang dimuat pada media *lectora inspire* masih terdapat kurangnya keterhubungan (relevansi), kejelasan (konsistensi), dan kecukupan (*adequacy*). Ditemukan adanya 1 tujuan pembelajaran pada skripsi A, dan 3 tujuan pembelajaran pada skripsi C yang dikategorikan sesuai sebagian, sedangkan tujuan pembelajaran pada skripsi B seluruhnya dikategorikan sudah sesuai terhadap representasi teks pada materi ajar. (3) Konten pembelajaran *lectora inspire* masih terdapat ketidaksesuaian terhadap kriteria representasi kimia. Media pembelajaran *lectora inspire* cenderung memuat jenis representasi R1 (multipel), fitur interpretasi R2 (eksplisit), keterkaitan dengan teks R3 (sepenuhnya terkait dan terhubung), keberadaan keterangan gambar R4 (narasi sesuai dengan representasi) dan tingkat keterhubungan antar komponen representasi R5 (cukup terhubung).

### **DAFTAR RUJUKAN**

- Abdurrahman, A. 2016. *Pembelajaran Sains Melalui Pendekatan Representasi Jamak*.
- Alwi, S. "Problematika guru dalam pengembangan media pembelajaran." ITQAN: Jurnal Ilmu-Ilmu Kependidikan 8.2 (2017): 145-167.
- Balduzzi, S., Rücker, G., & Schwarzer, G. 2019. *How to perform a meta-analysis with R: A practical tutorial*. *Evidence-Based Mental Health*, 22(4), 153–160. <https://doi.org/10.1136/ebmental-2019-300117>.

- Djidu, H., & Kartianom, K. 2018. *Pengantar Analisis Meta*. <https://www.researchgate.net/publication/334644017>.
- Dwiningsih, K., Sukarmin, M., & Rahma, P. T. 2018. *Pengembangan media pembelajaran kimia menggunakan media laboratorium virtual berdasarkan paradigma pembelajaran di era global*. Kwangsan: Jurnal Teknologi Pendidikan, 6(2), 156-176.
- Gkitzia, V., Katerina S., and Chryssa T. "Development and application of suitable criteria for the evaluation of chemical representations in school textbooks." *Chemistry Education Research and Practice* 12.1 (2011): 5-14.
- Hanafi. 2007. *Konsep Penelitian R&D Dalam Bidang Pendidikan*. *Jurnal Kajian Keislaman*, 4(2), 129-150. <http://www.aftanalisis.com>.
- Hanifah, U., Niar, S. & Dahlan, A. 2021. *Peran Teknologi Pendidikan dalam Pembelajaran*. Dalam *Jurnal Keislaman dan Ilmu Pendidikan* (Vol. 3, Issue 1). <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/islamika>.
- Ilmi, B. W. A. 2016. *Analisis Kesesuaian Materi dengan Tujuan Pembelajaran pada Buku Siswa Pendidikan Agama Islam dan Budi Pekerti SD Kelas I dalam Kurikulum 2013*. *Urwatul Wutsqo*, 5(1), 40-53.
- Lestari, V. D. 2018. *Analisis Kesesuaian Buku Guru dan Buku Siswa Tematik Kelas II Tema 1 Hidup Rukun di Sekolah Dasar* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Majid, A. 2015. *Strategi Pembelajaran*. Bandung: Rosdakarya.
- McPhail, G. 2020. *Pencarian pembelajaran mendalam: Model koherensi kurikulum*. *Jurnal Studi Kurikulum*, 1-15.
- Novita, R. 2022. *Analisis Konten Buku Teks Kimia SMA/MA berdasarkan Representasi Tetrahedral Chemistry pada Materi Elektrokimia* (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Padang).
- Rita, S. 2013. *Analisis Bahan Ajar Keseimbangan Kimia Pada Buku Teks Kimia SMA/MA Berdasarkan Kriteria Keterhubungan Representasi Kimia*. Bandung: UIN Sunan Gunung Djati.
- Sandi, G. 2019. Implementasi Inquiry Based Learning untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Kimia Peserta Didik X MIPA 1 SMAN 5 Denpasar. *Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*. 8(2): 131-143.
- Sanjaya, W. 2014. *Media Komunikasi Pembelajaran*. Jakarta : Kencana Prenada Media Group.
- Sani, R. A. 2019. *Strategi Belajar Mengajar*. Depok: Rajagrafindo Persada.
- Setijowati. U. 2012. *Perencanaan Pembelajaran Berbasis Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Depublish.
- Sugano, S. G. C., & Nabua, E. B. 2020. *Meta-analysis on the effects of teaching methods on academic performance in chemistry*. *International Journal of Instruction*, 13(2), 881–894. <https://doi.org/10.29333/iji.2020.13259a>

- Sukmawati, W. 2019. *Analisis level makroskopis, mikroskopis dan simbolik mahasiswa dalam memahami elektrokimia*. Jurnal Inovasi Pendidikan IPA, 5(2), 195-204.
- Suryani, N. Achmad S., & Aditia P. 2018. *Media Pembelajaran Inovatif dan Pengembangannya*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sutarna, N., Ahmad, D., Lutfi, F., Studi, P., & Kuningan, M. 2019. *bedah buku: media pembelajaran untuk sdmenggunakanlectora inspire(buku panduan pada pelatihan pembuatan mediapembelajaran berbasis ict menggunakanlectora inspirebagi guru sekolah dasardi kabupaten kuningan)*.
- Tatta, O. & Daulae, H. 2019. *Langkah-langkah pengembangan media pembelajaran menuju peningkatan kualitas pembelajaran*. Dalam *Forum Paedagogik* (Vol. 11).
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. 1974. *Instructional development for training teachers of exceptional*.
- Tim Pusat Penilaian Pendidikan. 2019. *Panduan penulisan soal hots (higher order thinking skills)*. Jakarta: Pusat Penilaian Pendidikan, Badan Penelitian dan Pengembangan kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. <http://repositori.kemdikbud.go.id/id/eprint/18343>.
- Zuhri, M. S., & Rizaleni, E. A. 2016. *Pengembangan media Lectora Inspire dengan pendekatan kontekstual pada Siswa SMA kelas X. pythagoras: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 5(2).