

Evaluasi Penyajian Multirepresentasi pada Buku Teks Kimia Kurikulum Merdeka pada Materi Keseimbangan Kimia

Lusyana, Faizah Qurrata Aini*
Universitas Negeri Padang, Indonesia

*Corresponding Author: faizah_qurrata@fmipa.unp.ac.id
Dikirim: 19-01-2025; Direvisi: 26-01-2025; Diterima: 28-01-2025

Abstrak: Keseimbangan kimia merupakan fenomena kompleks yang melibatkan perubahan pada tingkat mikroskopis (molekuler) dan sulit diamati secara langsung. Buku teks kimia berperan penting dalam membantu memahami konsep ini melalui penggunaan visual atau gambar yang menggambarkan fenomena kimia pada berbagai tingkatan. Pemahaman yang menyeluruh terhadap fenomena kimia dapat tercapai jika penjelasannya mengintegrasikan tiga aspek representasi, yaitu makroskopis, mikroskopis, dan simbolik. Namun, representasi kimia dalam buku teks kurikulum merdeka sering kali masih kurang tepat, bahkan beberapa materi diambil dari sumber internet. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis representasi kimia pada buku teks kimia kurikulum merdeka, khususnya pada materi keseimbangan kimia, berdasarkan kriteria Gkitzia dkk, (2011). Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) kedua buku teks paling dominan pada level *multiple* dengan persentase 50% dan 55% (C1), (2) fitur permukaan pada kedua buku teks kimia umumnya bersifat eksplisit dengan persentase 63% dan 64% (C2), (3) keterkaitan gambar dengan teks paling dominan pada kategori sepenuhnya berhubungan dengan persentase 50% dan sepenuhnya berhubungan dan tidak terkait dengan persentase 55% (C3), (4) keberadaan keterangan dominan pada kategori eksplisit, jelas, komprehensif, dan otonom dengan persentase 75% dan 55% (C4), serta (5) tingkat keterhubungan antar representasi dominan pada kategori tidak cukup terkait dengan persentase 75% dan 67%. Temuan ini diharapkan menjadi masukan untuk pengembangan buku teks kimia yang lebih representatif dan efektif dalam mendukung pembelajaran.

Kata Kunci: Buku Teks Kurikulum Merdeka; Multirepresentasi Kimia; Keseimbangan Kimia

Abstract: Chemical equilibrium is a complex phenomenon that involves changes at the microscopic (molecular) level and is challenging to observe directly. Chemistry textbooks play a crucial role in facilitating the understanding of this concept through the use of visuals or images that depict chemical phenomena at various levels. Comprehensive understanding of chemical phenomena can be achieved when explanations integrate the three aspects of representation: macroscopic, microscopic, and symbolic. However, chemical representations in textbooks under the independent curriculum often lack accuracy, with some materials sourced from the internet. This study aims to analyze chemical representations in chemistry textbooks under the independent curriculum, particularly on the topic of chemical equilibrium, based on the criteria developed by Gkitzia et al. (2011). The results show that: (1) both textbooks predominantly represent the multiple level, with percentages of 50% and 55% (C1), (2) the surface features in both textbooks are generally explicit, with percentages of 63% and 64% (C2), (3) the relationship between images and text is predominantly fully related, with percentages of 50%, and fully related but not connected, with percentages of 55% (C3), (4) the presence of captions is mostly explicit, clear, comprehensive, and autonomous, with percentages of 75% and 55% (C4), and (5) the degree of interconnectedness among representations is predominantly insufficiently related, with percentages of 75% and 67%. These findings are expected to provide input for improving chemistry textbooks to be more representative and effective in supporting learning.

Keywords: Textbook, Merdeka Curriculum; Chemical Multirepresentation; Chemical Equilibrium

PENDAHULUAN

Buku teks merupakan referensi penting bagi peserta didik dan guru dalam mempelajari suatu mata pelajaran, membantu memudahkan proses belajar mengajar (Suryani & Dj, 2019). Sebagai media pembelajaran yang sering digunakan di sekolah, buku teks memiliki peran utama dalam menyajikan konsep materi yang akan diajarkan secara sistematis sesuai standar pendidikan (Upahi & Jong, 2023). Buku teks yang baik tidak hanya sesuai dengan kurikulum dan memenuhi standar yang ditetapkan, tetapi juga mengandung kebenaran konsep (Marpaung & Pongkendek, 2020). Untuk meningkatkan pemahaman peserta didik, buku teks sering dilengkapi dengan elemen visual yang dirancang untuk mendukung penyampaian materi (Inaltekun & Goksu, 2019). Elemen visual memiliki peran penting, terutama dalam buku teks kimia, karena mampu menjelaskan fenomena pada berbagai tingkat representasi kimia, seperti makroskopik, submikroskopik, dan simbolik (Irwandani, 2014).

Representasi makroskopik menggambarkan fenomena yang dapat dilihat langsung, submikroskopik menjelaskan dunia atom dan partikel yang tidak terlihat, sedangkan simbolik menyajikan informasi dalam bentuk rumus atau persamaan (Wulandari et al., 2018). Pendekatan multirepresentasi, buku teks kimia dapat membantu peserta didik memahami konsep abstrak, meningkatkan hasil belajar, dan mengembangkan keterampilan penyelesaian masalah (Mulhayatiah et al., 2022). Namun, hasil observasi terhadap buku teks kimia Kurikulum Merdeka menunjukkan adanya kelemahan pada elemen visual yang digunakan. Sebagian besar elemen visual berasal dari platform stok foto seperti Shutterstock.com, yang kurang terverifikasi kebenarannya. Hal ini berpotensi menyebabkan ketidaksesuaian antara materi visual dan standar yang seharusnya (Inaltekun & Goksu, 2019). Selain itu, materi kimia, khususnya kesetimbangan kimia, dikenal sebagai topik yang kompleks karena melibatkan konsep-konsep tingkat molekuler yang susah dimengerti oleh peserta didik (Zahro' & Ismono, 2021).

Kesetimbangan kimia mencakup reaksi kimia, stoikiometri, dan mikrokinetik yang membutuhkan representasi visual dan konseptual untuk memudahkan pemahaman (Demircioğlu et al., 2013 ; Wu et al., 2001) . Buku teks kimia sering kali menyajikan materi secara terlalu sederhana, yang berpotensi menimbulkan kesalahpahaman pada peserta didik (Sugiarto & Al, 2013). Kesetimbangan kimia adalah fenomena yang sangat kompleks, Hal ini karena kesetimbangan kimia mengacu pada perubahan keadaan kesetimbangan pada konsep tingkat mikroskopis (molekuler) yang sulit untuk diamati dengan mata telanjang (Zahro' dan Ismono, 2021). Menurut penelitian Ronawati ddk Kesetimbangan juga merupakan materi yang sulit untuk dipelajari karena berfokus pada pengenalan simbol, mengingat rumus, dan memecahkan masalah matematika. Berdasarkan berbagai informasi yang ada, penting untuk melakukan analisis terhadap representasi kimia dalam buku teks Kimia Kurikulum Merdeka pada topik kesetimbangan kimia. Demircioğlu *et al.*, (2013) menjelaskan bahwa konsep kimia yang paling susah dipahami peserta didik adalah kesetimbangan kimia.

Kesetimbangan kimia yang berkaitan dengan reaksi kimia, stoikiometri, dan mikrokinetik merupakan topik yang kurang dipahami siswa. Materi ini membutuhkan



representasi yang dapat membantu siswa memahami materi kesetimbangan kimia (Wu *et al.*, 2001). Oleh karena itu, analisis ini bertujuan untuk mengkaji sampai mana multirepresentasi dalam buku teks Kimia Kurikulum Merdeka memenuhi standar yang telah ditentukan. Hal ini menjadikan peserta didik sulit untuk mengerti materi yang berkaitan dengan keseimbangan obat dan mengintegrasikan materi yang dipelajari dengan lingkungan sekitar ketika menggunakan sains untuk menyelesaikan berbagai masalah yang ada atau sering disebutkan dalam literasi sikap. Meningkatkan kemampuan siswa dalam literasi kimia selama proses pembelajaran yang digunakan untuk menafsirkan serta menggunakan diagram kimia.

METODE PENELITIAN

Studi ini menggunakan metode analisis konten dan menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif. Pendekatan deskriptif bertujuan untuk menggambarkan objek atau subjek penelitian secara obyektif dan sistematis berdasarkan fakta yang diamati (Zellatifanny & Mudjiyanto 2018). Analisis dalam metode ini berfokus pada pendekatan induktif sederhana untuk mengeksplorasi bagaimana suatu peristiwa atau pengalaman terjadi serta mengidentifikasi pola yang mendasarinya (Kim *et al.*, 2017). Subjek penelitian terdiri dari lima coder, yaitu peneliti utama, dua dosen, dan dua peneliti lainnya. Objek penelitian berupa dua buku teks kimia kurikulum Merdeka SMA/MA di Padang. Penelitian ini dilakukan pada bulan maret 2024 di SMA di kota Padang.

Tahapan dalam melakukan penelitian ini yaitu: (1) sampel dipilih melalui observasi di lapangan dan diskusi dengan guru kimia. Dua buku teks yang relevan diambil sebagai bahan analisis. Buku teks yang digunakan yaitu buku teks kimia kurikulum Merdeka yang digunakan disekolah untuk dianalisis yaitu buku kurikulum Merdeka yang diterbitkan oleh kemendikbud (Buku A) dan erlangga (Buku B), (2) Proses pengkodean menggunakan rubrik yang dibuat oleh Gkitzia *et al.* (2011). Pengkodean dilakukan oleh lima coder, termasuk peneliti utama, dua dosen, dan dua peneliti lainnya. Untuk memastikan keandalan, dilakukan dua jenis pengujian, (a) *Intra-rater Reliability*, Pengujian dilakukan oleh peneliti utama dengan menganalisis objek yang sama pada interval waktu dua minggu untuk mengurangi pengaruh memori jangka Panjang, (b) *Inter-rater Reliability*, Pengujian melibatkan dua tim, masing-masing terdiri dari dua dosen dan dua peneliti lainnya, untuk menganalisis ulang hasil pengkodean.

Instrumen penelitian yang dipakai terdiri dari lembar analisis multirepresentasi, dan lembar reliabilitas. Teknik analisis data pada penelitian ini menggunakan rumus *Krippendorff Alpha* (Neuendorf, 2002).

$$\alpha = 1 - \frac{Do}{De}$$

Keterangan: α = Koefisien *Krippendorff Alpha*

Do = Ketidaksetujuan yang diamati

De = Ketidaksetujuan yang diharapkan

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis multirepresentasi dalam buku teks kimia Kurikulum Merdeka pada materi asam-basa menggunakan rubrik Gkitzia *et al.*, (2011) yang masing-masing kriterianya disajikan pada Tabel 1.



Tabel 1. Kriteria dan Tipologi Multirepresentasi Kimia

Kriteria		Tipologi
C1	Jenis Representasi	i. Makroskopik ii. Sub-mikroskopik iii. Simbolik iv. <i>Multiple</i> /ganda v. <i>Hybrid</i> vi. Campuran
C2	Interpretasi Fitur Permukaan Gambar	i. Eksplisit ii. Implisit iii. Ambigu
C3	Keterkaitan Gambar dengan Teks	i. Sepenuhnya terkait dan terkait ii. Sepenuhnya berkaitan dan tidak terkait iii. Sebagian berkaitan dan terkait iv. Sebagian berkaitan dan tidak terkait v. Tidak terkait
C4	Kehadiran dan Karakteristik Keterangan Gambar	i. Keterangan yang tepat (eksplisit, jelas, singkat, komprehensif, dan bebas) ii. Keterangan disertai dengan masalah iii. Tidak ada keterangan
C5	Hubungan antara bagian yang terdiri dari berbagai representasi	i. Cukup berhubungan ii. Tidak cukup berhubungan iii. Tidak berhubungan

Kriteria multirepresentasi kimia dan masing-masing tipologinya dapat dijelaskan sebagai berikut:

Kriteria (C1): Jenis Representasi

Kriteria ini bertujuan untuk menganalisis dan menentukan jenis representasi yang disajikan serta menjadi fokus dalam buku teks. Terdapat enam tipe representasi dalam kriteria ini, yaitu: (i) makroskopik, (ii) sub-mikroskopik, (iii) simbolik, (iv) multiple, (v) hybrid, dan (vi) campuran. Representasi dikategorikan sebagai *multiple* jika menggambarkan kejadian kimia melalui dua atau tiga tingkatan representasi. Sementara itu, representasi *hybrid* mengombinasikan dua atau tiga tingkatan representasi untuk membentuk kesatuan yang saling melengkapi. Adapun representasi yang disebut campuran mencakup satu dari tiga tingkatan representasi yang digabungkan dengan bentuk representasi lainnya, sebagai analogi, dilakukan secara serentak.

Kriteria (C2): Interpretasi Fitur Permukaan Gambar

Kriteria ini digunakan untuk mengevaluasi fitur permukaan (elemen yang menyusun representasi) ditandai atau ditampilkan secara jelas. Terdapat tiga kategori dalam kriteria ini, yaitu: (i) eksplisit, (ii) implisit, dan (iii) ambigu. Representasi dikategorikan sebagai *eksplisit* apabila fitur permukaannya dilabeli atau ditunjukkan secara jelas. Jika elemen atau fitur permukaannya tidak ditampilkan atau dilabeli dengan jelas, maka masuk dalam kategori *implisit*. Sementara itu, representasi yang sama sekali tidak menunjukkan atau melabeli fitur permukaan akan dikategorikan sebagai *ambigu*.

Kriteria (C3): Keterkaitan Gambar dengan Teks

Kriteria ini digunakan untuk menganalisis sejauh mana representasi dalam buku teks memiliki hubungan dengan teks yang menyertainya dan apakah terdapat hubungan langsung antara keduanya. Terdapat lima kategori dalam kriteria ini, yaitu:

Jenis representasi adalah sebagai berikut: sepenuhnya terkait dan tidak terkait; sepenuhnya terkait tetapi tidak terkait; sebagian terkait tetapi tidak terkait; atau tidak terkait. Jika representasi menggambarkan isi teks secara tepat, representasi dianggap sepenuhnya terkait. Jika representasi hanya memperlihatkan subjek yang sama dengan teks, tetapi tidak sepenuhnya sesuai, maka dikategorikan sebagai *sebagian berhubungan*. Sebaliknya, representasi yang sama sekali tidak memiliki kaitan dengan teks dikelompokkan sebagai *tidak berhubungan*. Representasi juga diberi kode *terkait* atau *tidak terkait* berdasarkan apakah teks secara langsung merujuk ke representasi tersebut, misalnya dengan frasa seperti “dapat dilihat pada Gambar.”

Kriteria (C4): Keberadaan dan Sifat Keterangan Gambar

Kriteria ini bertujuan untuk menganalisis keberadaan keterangan yang menyertai representasi dalam buku teks. Keterangan ini sangat penting untuk memperjelas makna dan pesan yang disampaikan oleh representasi. Kriteria ini dibagi menjadi tiga kategori: (i) adanya keterangan yang sesuai (eksplisit, jelas, ringkas, komprehensif, dan mandiri), (ii) adanya penjelasan yang disertai dengan masalah, dan (iii) adanya penjelasan yang sama sekali tidak ada.

Kriteria (C5): Hubungan Antar Komponen yang Terdiri dari Beberapa Representasi

Kriteria ini diterapkan khusus untuk menganalisis representasi ganda (kategori *multiple* dalam kriteria C1) dan bertujuan untuk mengevaluasi hubungan antar representasi yang disajikan. Kriteria ini memiliki tiga kategori: (i) cukup terkait, (ii) tidak cukup terkait, dan (iii) tidak terkait. Representasi dikategorikan sebagai *cukup terkait* jika hubungan antar representasi digambarkan dengan jelas menggunakan simbol, seperti tanda panah. Jika hubungan hanya digambarkan secara paralel tanpa penggunaan simbol, maka masuk dalam kategori *tidak cukup terkait*. Sementara itu, representasi yang tidak menunjukkan hubungan yang jelas antar komponennya dikelompokkan sebagai *tidak terkait*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis multirepresentasi berdasarkan representasi rubik Gkitzia et al., (2011) yang dilakukan terhadap tiga buku teks kimia pada materi kesetimbangan kimia. dilakukan analisis representasi pada buku teks kimia tersebut dengan memakai rubik yang telah dikembangkan oleh Gkitzia et al., (2011) yang terdiri dari lima kriteria yaitu C1 jenis representasi, C2 interpretasi fitur permukaan, C3 keterkaitan sama teks, C4 kehadiran dan sifat suatu keterangan dan yang terakhir yaitu C5 derajat kolerasi antar komponen. Analisis multirepresentasi ini dilakukan pada tiga buku teks kimia yaitu buku teks kimia standar yang digunakan sebagai buku standar, dua buku lainnya yaitu buku A dan B merupakan buku teks kimia SMA/MA kurikulum merdeka. Analisis multirepresentasi ini terlebih dahulu dilakukan pengkodeaan, pengkodeaan dilakukan oleh lima orang coder yang terdiri dari dua orang penelitian lainnya, dua orang dosen dan peneliti itu sendiri. Penelitian ini dilakukan untuk menguji *intra-rater reliability* dan *inter-rater reliability*. Berikut hasil uji reliabilitas terhadap buku teks kimia standar, buku teks kimia kurikulum merdeka A dan B pada materi kesetimbangan kimia yang dilakukan oleh lima orang coder.



Hasil Uji Reliabilitas

Reliabilitas, juga dikenal sebagai keandalan, merujuk pada seberapa konsisten satu set alat ukur atau pengukuran. Misalnya, hasil pengukuran yang sama menggunakan alat ukur yang sama (uji ulang) menunjukkan hal ini. Jika dua penilai memberi skor yang hampir identik, reliabilitas dapat ditunjukkan untuk pengukuran yang lebih subjektif. Dalam penelitian, reliabilitas mengacu pada sejauh mana hasil tes tetap konsisten pada subjek yang sama dalam kondisi yang sama berulang kali Sanaky (2021). Uji reliabilitas pada analisis ini menggunakan *Krippendorff Alpha*. Berikut hasil reliabilitas yang telah didapatkan pada *intra-rater reliability* dan *inter-rater reliability*. Hasil uji reliabilitas inter-rater dapat dilihat pada tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Hasil Reliabilitas *Inter-rater Reliability*

Kriteria	Jenis Kriteria	Nilai Reliabilitas	Keterangan Reliabilitas
C1	Jenis Representasi	0,97	Kuat
C2	Interpretasi Fitur Permukaan Gambar	0,85	Kuat
C3	Keterkaitan Gambar dengan Teks	0,99	Kuat
C4	Kehadiran dan Karakteristik Keterangan Gambar	0,80	Kuat
C5	Hubungan antara bagian yang terdiri dari berbagai representasi	0,90	Kuat

Setelah melakukan pengkodean analisis representasi kimia dengan menggunakan rubrik yang telah dikembangkan oleh Gkitzia et al., 2011 kemudian peneliti dilakukan uji reliabilitas. Uji reliabilitas ini menggunakan formula Krippendorff's Alpha. Uji reliabilitas ini dilakukan per kriteria yang ada pada representasi kimia. Pada kriteria ke-1 (C1), jenis representasi diperoleh nilai $\alpha = 0,97$ (kuat). Kriteria ke-2 (C2): interpretasi fitur permukaan gambar diperoleh nilai $\alpha = 0,85$ (kuat). Selanjutnya, kriteria ke-3 (C3): keterhubungan antara gambar dengan teks diperoleh nilai $\alpha = 0,99$ (kuat). Keterkaitan antara gambar dengan teks diperoleh nilai $\alpha = 0,80$ (kuat). Sedangkan untuk tingkat keterhubungan antar representasi yang terdiri dari banyak representasi (C5) didapatkan nilai $\alpha = 0,9$ (kuat). Hasil dari menggunakan rumus Krippendorff Alpha dapat dilihat pada tabel 2 disana dituliskan bahwasanya hasil perhitungan $\alpha < 0.80$, maka dapat disimpulkan bahwa hasil uji reliabilitas yang didapatkan tergolong reliabel.

Pada uji *intra-rater reliability* yang dilakukan oleh peneliti itu sendiri dengan jangka waktu dua minggu, dimana didapatkan hasil reliabilitas terhadap pengujian yang dilakukan di minggu pertama dan minggu kedua dengan nilai 1, yang mengindikasikan nilai reliabilitas tergolong kategori kuat. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perubahan hasil analisis yang dilakukan oleh peneliti itu sendiri terhadap representasi kimia yang ada dalam buku standar, buku A, dan buku B pada pengujian minggu pertama dan minggu kedua. Sejalan dengan pernyataan yang dikemukakan oleh Sanaky, (2021) yang menyatakan bahwa hasil penelitian yang reliabel menunjukkan bahwa data yang diperoleh konsisten ketika pengukuran berulang kali atau dalam jarak waktu yang berbeda.

Hasil Analisis Multirepresentasi Kimia

Analisis multirepresentasi kimia dilakukan dengan memakai kriteria yang dibuat oleh Gkitzia et al., (2011), yang terdapat lima kriteria, yaitu: C1 (jenis representasi), C2 (interpretasi fitur permukaan), C3 (keterkaitan gambar dengan teks), C4



(keberadaan dan sifat keterangan gambar), dan C5 (tingkat keterkaitan antara representasi ganda). Analisis terhadap kriteria C5 hanya dapat diterapkan pada representasi yang termasuk dalam kategori *multiple*. Hasil evaluasi representasi yang terdapat pada buku standar, buku teks A, dan buku teks B didasarkan pada kesepakatan antar coder, sebagaimana ditampilkan dalam Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Data Analisis Representasi Kimia Berdasarkan Kriteria dan Tipologi
Gkitzia et al., (2011)

Kriteria	Tipologi	Buku Standar	Persentase	Buku A	Persentase	Buku B	Persentase
C1	I	0	0%	2	25%	2	18%
	Ii	2	29%	1	13%	1	9%
	Iii	0	0%	0	0%	0	0%
	Iv	4	57%	4	50%	6	55%
	V	1	14%	1	13%	2	18%
	Vi	0	0%	0	0%	0	0%
C2	I	4	57%	5	63%	7	64%
	Ii	3	43%	2	25%	3	27%
	Iii	0	0%	1	13%	1	9%
C3	I	7	100%	2	25%	6	55%
	Ii	0	0%	4	50%	2	18%
	Iii	0	0%	2	25%	3	27%
	Iv	0	0%	0	0%	0	0%
	V	0	0%	0	0%	0	0%
C4	I	7	100%	6	75%	6	55%
	Ii	0	0%	2	25%	5	45%
	Iii	0	0%	0	0%	0	0%
C5	I	4	100%	0	0%	2	33%
	Ii	0	0%	3	75%	4	67%
	Iii	0	0%	1	25%	0	0%

Berdasarkan Tabel 3, hasil analisis representasi buku teks kimia yang dalam buku standar, buku A dan buku B berdasarkan kesepakatan yang diperoleh dari lima orang *coder* ditunjukkan sebagai berikut.

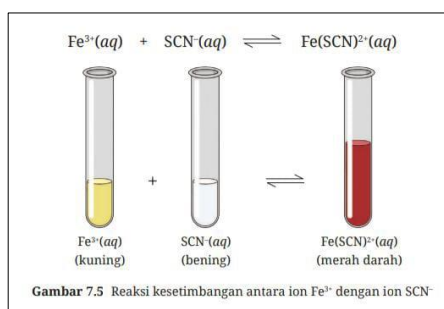
Kriteria Ke-1 (C1): Jenis Representasi

Kriteria kesatu mengevaluasi bentuk representasi kimia yang ada pada buku teks serta menjelaskan bentuk representasi yang menjadi fokus utama dalam buku tersebut. Untuk mengklasifikasikan jenis representasi, digunakan tipologi berikut: (i) makro, (ii) submikro, (iii) simbolik, (iv) *multiple*, (v) *hybrid*, dan (vi) campuran. Hasil analisis terhadap kedua buku teks memperlihatkan bahwa jenis representasi yang paling dominan dipakai adalah *multiple*. Dari hasil data tabel 3 menunjukkan bahwa pada kriteria C1 yang ada pada buku teks kimia kurikulum merdeka buku A dan buku B dominan pada jenis representasi *mutiple* dengan presentase 50% dan 55%, hal ini menerangkan bahwa sebagian bagian besar kriteria representasi yang digunakan pada buku A dan buku B yaitu representasi *multiple*.

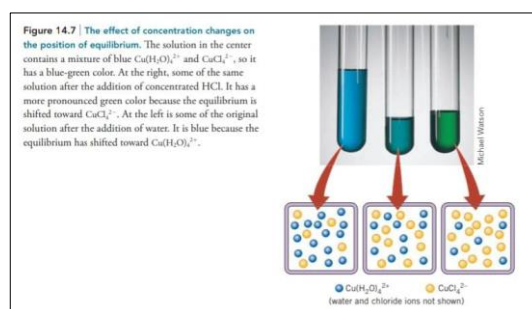
Bentuk representasi sub-mikroskopik pada buku A dan buku B memiliki presentase yang hampir sama masing-masing dengan presentase 13% dan 9%. Akan tetapi terdapat perbedaan signifikan terhadap hasil presentase dari jenis representasi makroskopik dan simbolik yang digunakan pada buku A dan buku B, Dimana pada bentuk representasi makroskopik memuat presentase 25% dan 18% terhadap buku A dan buku B, sedangkan pada jenis representasi simbolik tidak terdapat satupun jenis



representasiya baik pada buku A ataupun pada buku B. Berbeda pada jenis representasi *Hybrid* presentase yang terdapat dalam buku A dan buku B dengan besar presentase 13% dan 18%.



Gambar 7.5 Reaksi kesetimbangan antara ion Fe^{3+} dengan ion SCN^{-}



(a)

(b)

Gambar 1. Jenis Representasi Multiple (Makroskopik dan Simbolik) pada Buku Teks Kimia A Kurikulum Merdeka (b) Jenis Representasi Mutiple (Makroskopik dan Sub-mikroskopik) pada Buku Standar

Gambar 1 dalam buku teks kimia A Kurikulum Merdeka menampilkan jenis representasi multiple, yaitu kombinasi makroskopik dan simbolik, yang digunakan untuk menjelaskan konsep pergeseran kesetimbangan akibat perubahan konsentrasi. Konsep ini berlandaskan prinsip Le Chatelier, yang menyatakan bahwa sistem kesetimbangan akan menyesuaikan diri untuk mengurangi gangguan akibat perubahan konsentrasi, suhu, atau tekanan, dan mencapai kesetimbangan baru. Pada Gambar 1 (a), dijelaskan reaksi antara ion Fe^{3+} dan SCN^{-} yang menghasilkan ion kompleks $\text{Fe}(\text{SCN})^{2+}$. Representasi ini menggambarkan perubahan warna larutan dari kuning (Fe^{3+}) dan tidak berwarna (SCN^{-}) menjadi merah darah akibat pembentukan kompleks $\text{Fe}(\text{SCN})^{2+}$ saat kesetimbangan tercapai. Representasi ini memperlihatkan bahwa perubahan konsentrasi salah satu komponen reaksi dapat memengaruhi kesetimbangan, sebagaimana dijelaskan oleh prinsip Le Chatelier.

Representasi sub-mikroskopik sangat penting karena mencerminkan sifat partikulat materi yang menjadi dasar dalam memahami konsep reaksi kimia dan kesetimbangan. Menurut Gkitzia et al. (2011), penggunaan representasi sub-mikroskopik yang jelas dapat membantu peserta didik mengembangkan pemahaman mendalam tentang konsep dasar kimia. Oleh karena itu, representasi pada Gambar 1 (b) lebih efektif dalam menyampaikan konsep kesetimbangan dibandingkan dengan Gambar 1 (a). Berdasarkan analisis ini, buku teks kimia standar telah menyediakan representasi sub-mikroskopik yang jelas dan akurat untuk mempermudah pemahaman peserta didik. Namun, buku teks kimia A dan B Kurikulum Merdeka perlu dilengkapi dengan representasi sub-mikroskopik agar peserta didik dapat memahami konsep dan makna materi secara lebih baik. Penambahan elemen ini akan meningkatkan kualitas pembelajaran dan pemahaman konsep kesetimbangan kimia.

Kriteria Ke-2 (C2): Interpretasi Fitur Permukaan Gambar

Kriteria ini menentukan seberapa jelas fitur permukaan (atribut setiap jenis yang membentuk representasi) diberi tanda atau penjelasan untuk semua bagian. Gambar yang mengandung representasi dibagi menjadi kategori berikut: eksplisit, implisit, dan ambigu. Hasil analisis terhadap kedua buku teks memperlihatkan bahwa jenis representasi yang dominan digunakan adalah eksplisit. Dari hasil data Tabel 3 menunjukkan bahwa pada kriteria C2 yang ada pada buku teks kimia kurikulum

merdeka buku A dan buku B dominan pada jenis representasi eksplisit dengan presentase 63% dan 64%. hal ini menerangkan bahwa sebagian bagian besar kriteria representasi yang digunakan pada buku A dan buku B yaitu representasi eksplisit. Jenis representasi implisit dan ambigu pada buku A dan buku B memiliki presentase yang hampir serupa masing-masing presentase. Pada buku A dan buku B presentase implisit presentase sebesar 25% dan 27% sedangkan pada jenis representasi ambigu presentase pada buku A dan B sebesar 13% dan 9%.



Gambar 2. Interpretasi Fitur Permukaan Gambar Pada Tipologi Ambigu Pada Buku Teks Kimia A

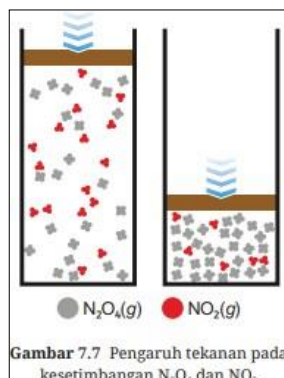
Gambar 2 merupakan contoh representasi interpretasi fitur permukaan gambar pada tipologi iii) ambigu pada buku teks kimia A. Representasi tersebut menjelaskan konsep kesetimbangan kimia. Dalam representasi menunjukkan proses penambahan air ke dalam bubuk tembaga sulfat yang menghasilkan tembaga sulfat pentahidrat ($\text{CuSO}_{4(s)} + 5\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{CuSO}_{4.5\text{H}_2\text{O}_{(s)}}$). Konsep ini dijelaskan dengan interpretasi fitur permukaan ambigu. Ambigu adalah kondisi di mana suatu representasi dianggap ambigu apabila tidak terdapat petunjuk atau informasi yang menjelaskan makna permukaan dari fitur yang ditampilkan oleh representasi tersebut (Gkitzia et al., 2011).

Konsep tersebut dikategorikan sebagai tipologi ambigu dikarenakan tidak ada keterangan yang melabeli fitur permukaan gambar pada representasi, diantaranya pada representasi tidak dibuatkan label buku tembaga yang digunakan dan pada penggunaan atau penambahan air yang di dalam pipet tetes untuk ditambahkan pada bubuk tembaga tidak di labeli. Karena fitur permukaan pada representasi tidak diberikan label secara jelas untuk menunjukkan elemen-elemen pada gambar, maka Gambar 2 termasuk dalam kategori tipologi ambigu. Hal ini berarti bahwa interpretasi fitur permukaan tanpa keterangan atau label yang jelas dapat menyebabkan peserta didik keliru dalam memahami konsep materi. Pernyataan ini sejalan dengan Gkitzia et al.(2011), yang menegaskan bahwa fitur-fitur representasi harus dilabeli dengan jelas untuk memperkuat kemampuan peserta didik terhadap konsep yang disampaikan.

Kriteria Ke-3 (C3): Keterkaitan Gambar dengan Teks

Jenis representasi terdiri dari satu yang sepenuhnya terkait dan terkait, yang lain sepenuhnya terkait tetapi tidak terkait, yang ketiga sebagian terkait dan terkait, yang keempat sebagian terkait tetapi tidak terkait, dan yang terakhir adalah tidak terkait. Dari hasil data tabel 3 menunjukkan bahwa pada kriteria C3 yang terdapat pada buku teks kimia kurikulum merdeka buku A dan buku B dominan pada jenis representasi (ii) sepenuhnya berhubungan dan tidak terkait dengan presentase 50% sedangkan pada buku B yang dominan yaitu (i) sepenuhnya berhubungan dan terkait

dengan presentase 55%. Jenis representasi (iii) sebagian berhubungan dan terkait pada buku A dan buku B memiliki presentase yang hampir sama masing-masing dengan presentase 25% dan 27%.



Gambar 3. Keterkaitan Gambar dengan Teks Representasi Tipologi Sepenuhnya Berhubungan dan Terkait pada Buku A

Gambar 3 merupakan contoh representasi yang menunjukkan keterkaitan antara gambar dan teks adalah tipologi yang sepenuhnya terkait dan terkait dalam buku teks kimia A. Representasi ini dilengkapi dengan teks pendukung yaitu *"Jika tekanan dalam sistem kesetimbangan ditingkatkan, sehingga volume ruang menyusut, maka sistem akan mengurangi jumlah molekul gas. Dengan kata lain, reaksi kesetimbangan akan bergeser menuju pembentukan reaktan dengan jumlah molekul gas yang lebih sedikit atau dengan koefisien reaksi yang lebih kecil. Hal ini dapat dilihat pada gambar berikut, di mana jumlah molekul NO_2 berkurang ketika tekanan ditingkatkan."*

Teks pada gambar 3 telah menjelaskan dan menggambarkan konsep dengan baik dan jelas, sesuai dengan gambar yang direpresentasikan. Hal ini sesuai dengan pendapat yang disampaikan oleh Gkitzia et al. (2011) yaitu sebuah representasi dikatakan sepenuhnya berhubungan ketika secara tepat dan sesuai menggambarkan isi teks. Selain itu, gambar 3 juga menunjukkan bahwa representasi tersebut terkait dengan teks yang merujuknya secara langsung, seperti terlihat dari penggunaan kata-kata seperti *"Perhatikanlah sistem kesetimbangan antara dinitrogen tetraoksida dan nitrogen dioksida dalam wadah tertutup berikut ini."*. Dalam teks penjelasan representasi, terdapat keterkaitan antara teks dan gambar, di mana teks secara langsung merujuk pada gambar, yang disebut sebagai hubungan terkait. Hal ini searah dengan pendapat Gkitzia et al. (2011), yang menyampaikan sebuah representasi dianggap terkait jika teks merujuk padanya melalui tautan langsung.

Kriteria Ke-4 (C4): Keberadaan dan Sifat Keterangan Gambar

Keberadaan penjelasan yang relevan (eksplisit, jelas, komprehensif, dan otonom), keterlibatan keterangan dengan masalah, dan ketiadaan keterangan adalah tiga kategori yang digunakan untuk mengkategorikan representasi ini. Pada kriteria C4 buku teks kimia kurikulum merdeka, buku A dan buku B mendominasi jenis representasi (i) keterangan yang sesuai (eksplisit, jelas, komprehensif, dan bersifat otonomi), dengan presentasi 75% dan 55%, masing-masing. Ada perbedaan yang signifikan pada jenis representasi (ii) adanya keterangan yang disertai masalah, dengan presentasi 25% dan 45%, masing-masing.

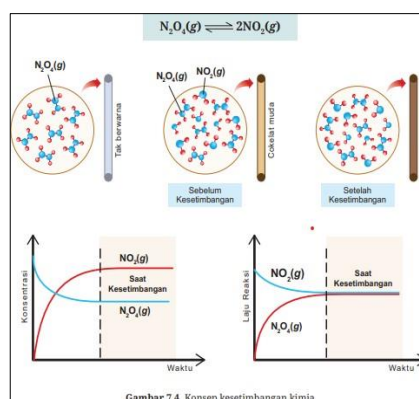


Gambar 4. Keberadaan dan Sifat Keterangan Gambar Tipologi (i) pada Buku B

Gambar 4 dalam buku teks kimia merupakan contoh representasi tipologi (i), yaitu keberadaan keterangan yang sesuai (eksplisit, jelas, singkat, komprehensif, dan otonom). Representasi ini menggambarkan reaksi kesetimbangan antara Fe^{3+} dan SCN^- membentuk kompleks $\text{Fe}(\text{SCN})^{2+}$, dengan perubahan warna larutan sebagai indikator kesetimbangan. Keterangan gambar yang eksplisit dan relevan memudahkan pemahaman peserta didik tanpa perlu membaca teks pendukung. Menurut Gkitzia et al. (2011), keterangan gambar yang baik harus memenuhi prinsip eksplisit, singkat, komprehensif, dan otonom, sehingga mendukung hubungan antara gambar dan teks serta mencegah salah interpretasi. Sebaliknya, ketiadaan atau ketidakjelasan keterangan dapat menghambat proses belajar dan menurunkan nilai edukatif gambar. Oleh karena itu, representasi visual dalam buku teks harus disertai keterangan yang jelas untuk meningkatkan pemahaman konsep pembelajaran.

Kriteria Ke-5 (C5): Hubungan Antar Komponen yang Terdiri dari Beberapa Representasi

Kriteria C5 bertujuan untuk menilai tingkat keterkaitan antara berbagai representasi dalam bentuk representasi ganda (*multiple representations*). Kriteria ini terbagi menjadi tiga tipologi, yaitu: i) cukup terkait, ii) tidak cukup terkait, dan iii) tidak terkait. Analisis menggunakan kriteria ini hanya berlaku untuk jenis representasi ganda. Dalam buku standar, terdapat empat representasi *mutiple*, sedangkan buku A tidak memuat representasi *ganda*, dan buku B mencakup dua representasi ganda. Pada buku teks A, terdapat ketiga tipologi: i) cukup terkait, ii) tidak cukup terkait, dan iii) tidak terkait, dengan tipologi "tidak cukup terkait" menjadi yang paling dominan, mencapai 75%. Sedangkan pada buku teks kimia B memuat tipologi yang paling dominan yaitu tipologi ii) tidak cukup terkait dengan presentase 67%.



Gambar 5. Contoh Representasi dengan Tipologi tidak Cukup terkait pada Buku A

Gambar 5 merupakan contoh representasi yang telah dianalisis menggunakan kriteria jenis representasi C1 dan didapatkan hasil kesepakatan tipe representasi ini dengan tipologi *multiple* yang melibatkan didalam gambar tersebut dua level representasi diantaranya level makroskopik dan level simbolik. Pada gambar dapat dilihat level makroskopik yaitu diagram yang menjelaskan keterangan warna pada molekul di dalam lingkaran. Sedangkan, level simbolik menunjukkan reaksi yang terjadi pada senyawa $\text{N}_2\text{O}_{2(\text{q})}$ dan $2\text{NO}_{2(\text{q})}$ dan keterangan senyawa dalam diagram. Representasi ini dikategorikan dalam tipologi "tidak cukup terkait" karena representasi simbolik dan sub-mikroskopik disajikan secara paralel atau sejajar. Penyajian ini memungkinkan peserta didik untuk memahami kesetaraan antara kedua representasi, namun hubungan di antara keduanya tidak diperkuat dengan penggunaan tanda panah atau simbol penghubung. Keterkaitan semacam ini sangat penting dalam membangun hubungan antara ketiga tingkatan representasi kimia Gkitzia et al. (2011).

KESIMPULAN

Hasil analisis multirepresentasi pada buku teks kimia kurikulum merdeka menunjukkan bahwa buku teks A dan buku teks B dominan yang digunakan dengan jenis representasi *multiple* dengan persentase 50% dan 55% (C1), pada interpretasi fitur permukaan dalam buku A dan buku B umumnya yang paling dominan yaitu bersifat eksplisit dengan persentase 63% dan 64% (C2), keterkaitan representasi dengan teks pada buku A yang paling dominan yaitu bersifat Sebagian berhubungan dan tidak terkait dengan persentase 50% sedangkan pada buku B yang paling dominan yaitu sepenuhnya berhubungan dan terkait dengan persentase 55% (C3), pada buku A dan buku B umumnya yang paling dominan yaitu keberadaan keterangan yang sesuai dengan persentase 75% dan 55% (C4), terakhir yaitu keterkaitan antar representasi pada buku A dan buku B yang paling dominan yaitu bersifat tidak cukup terkait dengan persentase 75% dan 67% (C5).

DAFTAR PUSTAKA

- DEMİRCİOĞLU, G., DEMİRCİOĞLU, H., & YADİGAROĞLU, M. (2013). an Investigation of Chemistry Student Teachers' Understanding of Chemical Equilibrium. *International Journal on New Trends in Education & Their Implications (IJONTE)*, 4(2), 185. <http://proxy.kennesaw.edu/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edb&AN=90519462&site=eds-live&scope=site>
- Gkitzia, V., Salta, K., & Tzougraki, C. (2011). Development and application of suitable criteria for the evaluation of chemical representations in school textbooks. *Chemistry Education Research and Practice*, 12(1), 5–14. <https://doi.org/10.1039/c1rp90003j>
- Inaltekin, T., & Goksu, V. (2019). A Research on Visual Learning Representations of Primary and Secondary Science Textbooks in Turkey. *International Journal of Progressive Education*, 15(6), 51–65. <https://doi.org/10.29329/ijpe.2019.215.4>
- Irwandani, I. (2014). Multi Representasi Sebagai Alternatif Pembelajaran Dalam Fisika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 3(1), 39–48. <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v3i1.64>



- Kim, H., Sefcik, J. S., & Bradway, C. (2017). Characteristics of Qualitative Descriptive Studies: A Systematic Review. *Research in Nursing and Health*, 40(1), 23–42. <https://doi.org/10.1002/nur.21768>
- Marpaung, D. N., & Pongkendek, J. J. (2020). Analysis of Chemistry Textbook Based on Curriculum 2013. *Steam Engineering*, 2(1), 31–37. <https://doi.org/10.37304/jptm.v2i1.1671>
- Mulhayatiah, D., Sinaga, P., & Hidayatulloh, R. (2022). Analisis Kebutuhan Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Multi Representasi Untuk Meningkatkan Kompetensi Guru Fisika. *SPEKTRA: Jurnal Kajian Pendidikan Sains*, 8(1), 64. <https://doi.org/10.32699/spektra.v8i1.229>
- Neuendorf, K. A. (2002). The Content Analysis Handbook. In *Sage Publications*.
- Sanaky, M. M. (2021). Analisis Faktor-Faktor Keterlambatan Pada Proyek Pembangunan Gedung Asrama Man 1 Tulehu Maluku Tengah. *Jurnal Simetrik*, 11(1), 432–439. <https://doi.org/10.31959/js.v11i1.615>
- Sugiarto, S., & Al, P. (2013). Miskonsepsi Atas Konsep Asam-Basa, Keseimbangan Kimia, dan Redoks dalam Berbagai Buku-Ajar Kimia SMA/MA. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 1(1), 41–53.
- Suryani, M., & Dj, L. (2019). Analysis of Chemical Representation in Chemical Text Books Class XI High School in the Materials of Acid Base Solutions. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies (IJPSAT)*, 15(2), 334–338. <http://ijpsat.ijsh-t-journals.org>
- Upahi, J. E., & Jong, D. (2023). Analisis Representasi Kimia dalam Buku Teks Ilmu Pengetahuan Alam untuk Siswa Kelas 12 di Afrika Selatan. 2000, 42–63.
- Wu, H. K., Krajcik, J. S., & Soloway, E. (2001). Promoting Understanding of Chemical Representations. *Students' Use of a Visualization Tool in the Classroom*, 38(7), 821–842.
- Wulandari, C., Susilaningsih, E., & Kasmui, K. (2018). Estimasi Validitas Dan Respon Siswa Terhadap Bahan Ajar Multi Representasi : Definitif, Makroskopis, Mikroskopis, Simbolik Pada Materi Asam Basa. *Phenomenon : Jurnal Pendidikan MIPA*, 8(2), 165–174. <https://doi.org/10.21580/phen.2018.8.2.2498>
- Zahro', S. F., & Ismono, I. (2021). Analisis Kemampuan Multirepresentasi Siswa Pada Materi Keseimbangan Kimia di Masa Pandemi Covid-19. *Chemistry Education Practice*, 4(1), 30. <https://doi.org/10.29303/cep.v4i1.2338>
- Zellatifanny, C. M., & Mudjiyanto, B. (2018). Tipe Penelitian Deskripsi dalam Metode Penelitian. *Diakom: Jurnal Media Dan Komunikasi*, 1(2), 83–90. https://www.researchgate.net/profile/Cut-Zellatifanny/publication/332168438_TIPE_PENELITIAN_DESKRIPSI_DALAM_ILMU_KOMUNIKASI/links/5f8ea114a6fdccfd7b6e9d1a/TIPE-PENELITIAN-DESKRIPSI-DALAM-ILMU-KOMUNIKASI.pdf

