

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Rekonstruksi Pengetahuan

Rekonstruksi dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) berasal dari kata 'konstruksi' berarti pembangunan yang kemudian ditambah imbuhan 're' pada kata konstruksi menjadi 'rekonstruksi' yang berarti pengembalian seperti semula (Departemen Pendidikan Nasional, 2005). Dalam *Black Law Dictionary*, "reconstruction is the act of process of rebuilding, recreating, or reorganizing something", dimana rekonstruksi dimaknai sebagai proses membangun kembali atau menciptakan kembali atau melakukan pengorganisasian kembali atas sesuatu.

B.N. Marbun (1996) dalam Kamus Politik mengartikan rekonstruksi adalah pengembalian sesuatu ketempatnya yang semula, penyusunan atau penggambaran kembali dari bahan-bahan yang ada dan disusun kembali sebagai adanya atau kejadian semula.

Sedangkan, pengetahuan (*knowledge*) adalah kemampuan seseorang untuk mengingat-ingat kembali (*recall*) atau mengenali kembali tentang nama, istilah, ide, gejala, rumus-rumus, dan segalanya tanpa mengharapkan kemampuan untuk menggunakannya (Anas Sudijono, 2005:50).

Selain itu, pengetahuan merupakan hasil dari tahu dan ini setelah orang melakukan pengindraan terhadap objek tertentu. Pengindraan terjadi melalui panca indera manusia, yakni indera penglihatan, pendengaran dan penciuman, rasa dan raba. Sebagian besar pengetahuan manusia diperoleh melalui mata dan telinga (Notoadmojo, 2003: 121). Pengetahuan atau kognitif merupakan domain yang sangat penting untuk terbentuknya tindakan seseorang (*Overt Behavior*).

Menurut Jujun S. Suriasumantri (1993: 104), pengetahuan merupakan segenap apa yang kita ketahui tentang suatu objek yang termasuk ke dalamnya adalah ilmu. Secara sederhana, pengetahuan pada dasarnya adalah keseluruhan keterangan dan ide yang terkandung dalam pernyataan-pernyataan yang dibuat mengenai sesuatu peristiwa dan gejala yang bersifat ilmiah, sosial maupun perseorangan. Perilaku yang didasari oleh pengetahuan akan lebih langgeng

daripada perilaku yang tidak didasari oleh pengetahuan (Notoatmodjo, 2003: 121).

Pengetahuan seseorang terhadap objek mempunyai intensitas yang berbeda-beda. Daryanto (2010:103) menjelaskan bahwa aspek-aspek pengetahuan dalam taksonomi Bloom adalah sebagai berikut:

- 1) Pengetahuan (*knowledge*). Tahu diartikan hanya sebagai *recall* (ingatan). Seseorang dituntut untuk mengetahui atau mengenal fakta tanpa dapat menggunakannya.
- 2) Pemahaman (*comprehension*). Memahami suatu objek bukan sekedar tahu, tidak sekedar dapat menyebutkan, tetapi harus dapat menginterpretasikan secara benar tentang objek yang diketahui.
- 3) Penerapan (*application*). Aplikasi diartikan apabila orang yang telah memahami objek tersebut dapat menggunakan dan mengaplikasikan prinsip yang diketahui pada situasi yang lain.
- 4) Analisis (*analysis*). Analisis adalah kemampuan seseorang untuk menjabarkan dan memisahkan, kemudian mencari hubungan antara komponen-komponen yang terdapat dalam suatu objek.
- 5) Sintesis (*synthesis*). Sintesis menunjukkan suatu kemampuan seseorang untuk merangkum atau meletakkan dalam suatu hubungan yang logis dari komponen-komponen pengetahuan yang dimiliki. Sintesis adalah suatu kemampuan untuk menyusun formulasi baru dari formulasi-formulasi yang telah ada.
- 6) Penilaian (*evaluation*). Evaluasi berkaitan dengan kemampuan seseorang untuk melakukan penilaian terhadap suatu objek tertentu didasarkan pada suatu kriteria atau norma-norma yang berlaku di masyarakat.

Menurut Notoatmodjo (2003, 121), sebelum orang mengadopsi perilaku baru, di dalam dirinya terjadi proses yang berurutan yaitu sebagai berikut:

- 1) *Awareness* (Kesadaran)
Subjek menyadari, dalam arti mengetahui stimulus (objek) terlebih dahulu.
- 2) *Interest* (Merasa Tertarik)

Subjek sudah mulai tertarik kepada stimulus tersebut. Pada tahap ini, sikap subjek sudah mulai timbul.

3) *Evaluation* (Evaluasi)

Subjek sudah mulai menimbang-nimbang baik dan tidaknya stimulus tersebut pada dirinya. Pada tahap ini, sikap subjek sudah lebih baik lagi.

4) *Trial* (Mencoba)

Subjek sudah mulai mencoba melakukan sesuatu sesuai dengan apa yang dikehendaki stimulus.

5) *Adoption* (Adopsi)

Subjek sudah berperilaku baru sesuai dengan pengetahuan, kesadaran dan sikapnya terhadap stimulus.

Apabila penerimaan perilaku baru atau adopsi perilaku melalui proses seperti ini didasari oleh pengetahuan, kesadaran, dan sikap positif, maka perilaku tersebut akan bersifat permanen. Sebaliknya, apabila perilaku itu tidak didasari oleh pengetahuan dan kesadaran, maka perilaku tersebut tidak akan berlangsung lama. Fitriani (2015: 12) berpendapat bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi pengetahuan seseorang yaitu pendidikan, media massa/informasi, sosial budaya dan ekonomi, lingkungan, pengalaman, dan usia.

Pada penelitian ini, rekonstruksi pengetahuan dianalisis melalui data rekaman audio dan visual untuk dapat menyalin diskusi, pengamatan dan foto yang diambil dari sistem yang dibuat dengan pemodelan plastisin 3D. Urutan reduksi data yang digunakan dalam penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Urutan kegiatan reduksi data yang digunakan dalam penelitian.

Urutan Reduksi Data
1. Transkrip dialog dari kegiatan tahap 4 dan 5
2. Identifikasi giliran bicara (<i>turns of talk</i>)
3. Klasifikasi giliran menjadi empat kategori kejadian metavisual yang sudah ada sebelumnya: M, K, PE, PK
4. Memisahkan gagasan yang diungkapkan oleh siswa, khususnya terkait kategori PE dan PK, dan yang termasuk memberikan indikasi adanya rekonstruksi pengetahuan.

5. Pengelompokkan kembali gagasan yang diungkapkan siswa ke dalam 3 kategori yang sudah ada sebelumnya: makrosopik, submikroskopik, dan simbolik

Tabel 1 menggambarkan tahapan dalam kegiatan reduksi data yang digunakan dalam penelitian. Pertama, yaitu transkrip dialog dari kegiatan tahap 4 dan 5 kegiatan metavisual. Kemudian, dilakukan identifikasi giliran bicara dan mengklasifikasikannya ke dalam empat kode kejadian metavisual, terdiri dari Memantau (M), Konfirmasi (K), Perubahan Efektif (PE), dan Perubahan Konstruktif (PK), yang dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Kode Kejadian Metavisual (Hung, 2019)

Kode kejadian metavisual	Keterangan
Memantau (M)	Siswa memantau setiap ide atau alasan dengan mengajukan pertanyaan.
Konfirmasi (K)	Siswa mengkonfirmasi beberapa ide atau alasan.
Perubahan Efektif (PE)	Terjadi perubahan ide atau penalaran siswa, dalam arti yang diterima secara ilmiah.
Perubahan Konstruksi (PK)	Terjadi perubahan ide atau penalaran siswa, tetapi menjauh dari makna yang diterima secara ilmiah.

Tabel 2 menunjukkan kode kejadian metavisual yang akan digunakan dalam mengkategorikan dialog siswa pada tahap 4 dan 5 kegiatan metavisual. Kode kejadian metavisual yang akan diberikan terdiri dari empat kejadian yaitu; *pertama*, kejadian Memantau (M) dimana siswa memantau setiap ide atau alasan dengan mengajukan pertanyaan. *Kedua*, kejadian dimana siswa mengkonfirmasi beberapa ide atau alasan, yang dikodekan dengan Konfirmasi (K). *Ketiga*, kejadian dimana siswa mengubah ide atau penalarannya ke arah yang dapat diterima selama ilmiah, yang dikodekan dengan Perubahan Efektif (PE). *Keempat*, kode Perubahan Konstruksi (PK) dimana siswa mengubah ide atau penalarannya, tetapi menjauh dari makna yang diterima secara ilmiah.

Selanjutnya, dilakukan pemisahan gagasan yang diungkapkan oleh siswa, khususnya terkait kategori Perubahan Efektif (PE) dan Perubahan

Konstruktif (PK) yang mengindikasikan adanya rekonstruksi pengetahuan. Gagasan yang muncul pada kategori PE dan PK akan dikelompokkan kembali menjadi tiga kategori multirepresentasi kimia, yaitu makroskopik, submikroskopik, dan simbolik.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa rekonstruksi pengetahuan adalah proses membangun kembali, merekonstruksi, atau mengorganisir ulang informasi dan pemahaman tentang suatu objek atau peristiwa. Hal ini melibatkan penyusunan kembali elemen-elemen pengetahuan yang ada untuk menciptakan pemahaman yang lebih baik dan lebih utuh mengenai suatu hal. Pengetahuan itu sendiri adalah hasil dari penginderaan terhadap objek melalui panca indera manusia, yang mencakup pemahaman tentang fakta, ide, dan konsep yang berkaitan dengan berbagai aspek ilmiah, sosial, dan individual. Pengetahuan memainkan peran krusial dalam membentuk perilaku dan tindakan seseorang, serta memungkinkan interaksi yang lebih lanjut dengan lingkungan sekitar.

B. Model Eksplanatori

Ilmu kimia didasarkan pada model penjelasan yang abstrak sehingga membuat siswa memerlukan arahan mendalam untuk memahami dan menerapkan konsep yang didapatkan. Maka untuk membantu meningkatkan pemahaman konsep siswa pada pembelajaran kimia, dibutuhkan suatu model yang dapat merepresentasikan konsep abstrak tersebut ke dalam model yang lebih mudah untuk dipahami.

Model adalah suatu bentuk tiruan (replika) dari suatu benda yang sesungguhnya. Replika adalah model tiruan atau duplikat dari alat, mesin, atau bahan lain yang sebenarnya, dalam lingkungan yang meniru situasi kerja yang nyata, penampilan siswa sama dengan penampilan jika mereka berada dalam lingkungan kerja nyata (Harrison dan Treagust, 1994).

Harrison dan Treagust telah menunjukkan bahwa model diperlukan untuk pemahaman tentang perilaku partikel dan siswa mungkin kesulitan dalam memisahkan model dari kenyataan. Model dapat direpresentasikan dengan diagram yang banyak digunakan dalam pembelajaran kimia. Menurut Hansen

(2014), diagram molekul dapat terdiri dari sebuah representasi yang akan menggambarkan suatu sistem atau bahkan aspek tertentu dari suatu objek. Ia juga mencatat bahwa diagram dapat membantu dalam mengkomunikasikan konsep ilmiah, sehingga dengan alasan inilah diagram perlu dipahami dengan baik.

Menurut Gilbert et al. (2010), terdapat beberapa cara yang dapat digunakan untuk merepresentasikan suatu model, salah satunya dengan gambar yang merupakan contoh dari model visual yang melibatkan representasi 2D. Sejalan dengan Chiu dan Linn (2012) yang menunjukkan bahwa hubungan antar konsep ilmiah dapat dibuat dengan mengusulkan kegiatan yang mempromosikan pemantauan diri, dimana siswa dapat secara aktif terlibat dalam mengajukan penjelasan terhadap fenomena ilmiah, misalnya dengan menggunakan gambar.

Untuk melaksanakan penelitian, model gambar eksplanatori pada tingkat submikro, yaitu diagram kimia yang dibangun oleh peneliti pertama, disajikan kepada siswa seperti yang disarankan dalam penelitian Davidowitz dan Chittleborough (2009). Para peneliti ini mencatat bahwa “diagram kimia digunakan untuk mewakili informasi kimia, untuk membantu menggambarkan sebuah ide, memberikan penjelasan, menyajikan gambar visual, untuk membuat prediksi dan membentuk hipotesis”.

Locatelli (2021) merekomendasikan penggunaan gambar representasi submikro dalam pembelajaran kimia sehingga siswa dapat membangun model mental yang sesuai dengan fenomena kimia yang dipelajari. Davidowitz dan Chittleborough (2009) juga menyatakan bahwa diagram kimia ini dapat berupa 2D atau 3D, dan seperti yang digunakan dalam penelitian ini siswa menggunakan model plastisin (3D), yang menurut Gilbert et al. (2010) mewakili mode konkret. Siswa mengkonstruksi model dalam 3D (model plastisin) dan membandingkannya dengan model 2D (gambar) yang disajikan oleh peneliti.

Berdasarkan uraian diatas, penggunaan model dalam pembelajaran kimia menunjukkan bahwa ilmu kimia memiliki konsep-konsep abstrak yang memerlukan bimbingan mendalam agar siswa dapat memahami dan

menerapkannya. Untuk membantu meningkatkan pemahaman siswa dalam pembelajaran kimia, penggunaan model dalam bentuk diagram atau gambar sangat dianjurkan. Dengan demikian, penggunaan model dalam pembelajaran kimia sangat penting dalam membantu siswa memahami dan menginternalisasi konsep-konsep abstrak yang kompleks.

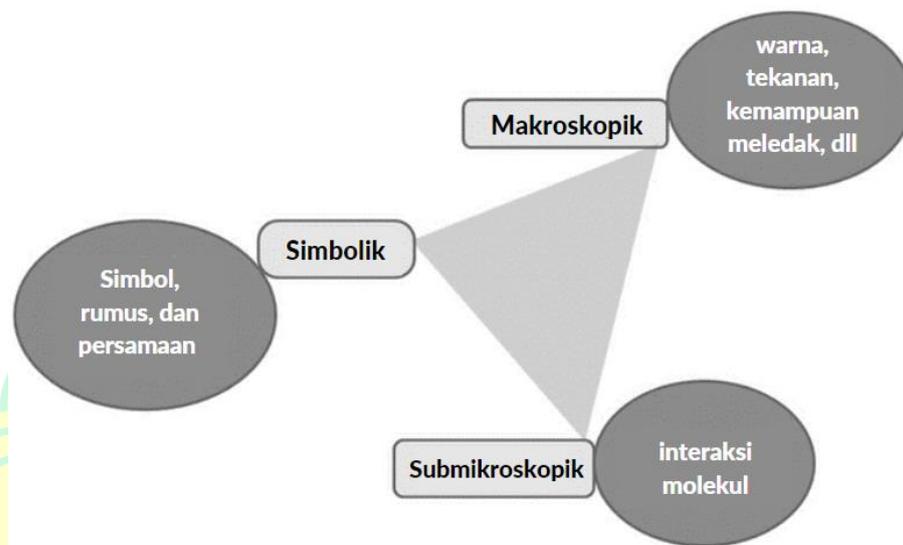
C. Multirepresentasi dalam Pembelajaran Kimia

Kimia merupakan salah satu mata pelajaran yang didapatkan pada jenjang sekolah menengah atas, khususnya pada jurusan IPA. Ilmu kimia adalah studi tentang materi yang terdiri dari sifat dan perubahan yang terjadi. Materi adalah segala sesuatu yang memiliki massa dan menempati ruang (segala sesuatu yang nyata secara fisik) (Chang, 2005).

Dalam ilmu kimia, terdapat representasi yang dibagi menjadi tiga level representasi (multirepresentasi) yaitu makroskopik, submikroskopik, dan simbolik (Johnstone dalam (Gilbert & Treagust, 2009). Penyajian konsep dengan tiga representasi menjadi aspek penting dalam pembelajaran kimia (Tasker & Dalton, 2006).

Multirepresentasi mempunyai arti merepresentasi ulang konsep yang sama dengan format yang berbeda, termasuk verbal, gambar, grafik, dan matematik (Prain, 2009). Multirepresentasi memiliki tiga fungsi utama, yaitu sebagai pelengkap, pembatas interpretasi, dan pembangun pemahaman (Ainsworth, 2008). Dengan demikian, multirepresentasi adalah suatu cara untuk menyatakan suatu konsep melalui berbagai cara dan bentuk.

Multirepresentasi juga berfungsi sebagai instrumen untuk mendukung dan memfasilitasi terjadinya belajar bermakna dan belajar secara mendalam. Dengan menggunakan representasi dan model pembelajaran yang berbeda dapat membuat konsep yang dipelajari menjadi lebih mudah untuk dipahami dan juga meningkatkan motivasi siswa untuk belajar sains (Sopandi, 2009). Treagust (2009) mengategorikan model-model dalam multirepresentasi adalah analogi, pemodelan, diagram dan multimedia.



Gambar 1. Tiga Level Representasi Kimia oleh Johnstone

Berdasarkan karakteristik ilmu kimia, Johnstone menyatakan (Treagust et al. 2009) bahwa model-model representasi kimia diklasifikasikan dalam level representasi makroskopis, submikroskopis, dan simbolik, yaitu sebagai berikut (Gambar 1).

a) Representasi Makroskopis

Level representasi makroskopik merupakan representasi kimia yang diperoleh melalui pengamatan nyata (*tangible*) terhadap suatu fenomena yang dapat dilihat (*visible*) dan dipersepsi oleh panca indera (*sensory level*), baik secara langsung maupun tak langsung. Perolehan pengamatan itu dapat melalui pengalaman sehari-hari, penyelidikan di laboratorium secara aktual, studi di lapangan ataupun melalui simulasi. Gejala yang dapat diamati pada level representasi makroskopik yaitu warna, perubahan suhu, timbulnya gas, endapan, bau, dan rasa. Seluruh gejala tersebut dapat diamati langsung dengan indera manusia termasuk ke dalam level makroskopik. Contohnya yaitu adanya warna indikator kertas lakmus yang tidak berubah ketika suatu sistem penyangga kelebihan asam ataupun basa.

b) Representasi Submikroskopik

Level representasi submikroskopik merupakan suatu pemodelan dari konsep kimia yang tidak dapat dilihat oleh mata maupun mikroskop biasa karena ukurannya yang sangat kecil. Representasi ini digunakan untuk menjelaskan struktur dan proses kimia pada tingkat partikel (atom/molekul)

terhadap fenomena makroskopik yang diamati. Siswa perlu membayangkan dan menafsirkan konsep atau reaksi dalam hal atom, ion dan molekul. Contohnya yaitu pergerakan partikel pada saat reaksi kesetimbangan yang terjadi secara terus-menerus (dinamis) dan bolak-balik (*reversible*).

c) Representasi Simbolik

Level representasi simbolik kimia adalah penggunaan simbol seperti huruf, angka atau simbol yang digunakan untuk menjelaskan konsep kimia, misalnya untuk mewakili jumlah dan jenis atom dalam suatu senyawa, mewakili muatan ion atau muatan elektrik, dan untuk mengindikasikan fasa suatu senyawa. Representasi simbolik diperoleh melalui kesepakatan (konvensi) para ahli kimia. Contoh pada materi larutan penyangga yaitu penggunaan rumus untuk menghitung larutan penyangga.

Berdasarkan uraian diatas, ilmu kimia merupakan cabang ilmu sains yang mempelajari mengenai materi yang terdiri dari sifat dan perubahan yang terjadi. Dalam membantu mempelajari ilmu kimia yang sebagian besarnya bersifat abstrak, diperlukan pemahaman mengenai multirepresentasi yang mencakup representasi makroskopik (dapat diamati dengan panca indera seperti perubahan warna dan pengendapan), representasi submikroskopik (pergerakan/interaksi antar partikel), dan representasi simbolik (rumus-rumus, angka, persamaan).

D. Strategi Pembelajaran Metavisual

Kesulitan mempelajari salah satu konsep materi kimia dapat mempengaruhi pemahaman siswa dalam mempelajari materi kimia lain. Berkenaan dengan kemampuan siswa untuk merevisi ide-ide mereka mengenai tingkat representasi kimia, yang merupakan tujuan dari penelitian ini, Davidowitz dan Chittleborough (2009) menyatakan bahwa strategi metavisual penting, mengingat karakteristik abstraksi dan kesulitan representasi yang melekat pada tingkat submikroskopik.

Akaygun yang berfokus pada visualisasi dan representasi dalam pendidikan kimia, mencatat: "*Pada tahap ini, saya pikir kita perlu mengalihkan perhatian kita pada bagaimana visualisasi dan representasi bisa lebih efektif*

digunakan untuk pembelajaran konseptual sehingga kami dapat memandu guru dan instruktur tentang metode yang dapat mereka adopsi untuk mencapai tujuan mereka.” (Kelly dan Akaygun, 2019). Penelitian ini sejalan dengan saran mereka dimana berfokus pada penerapan dan evaluasi strategi metavisual, juga menganalisis sejauh mana kontribusinya dalam merekonstruksi pengetahuan siswa guna memahami multirepresentasi kimia.

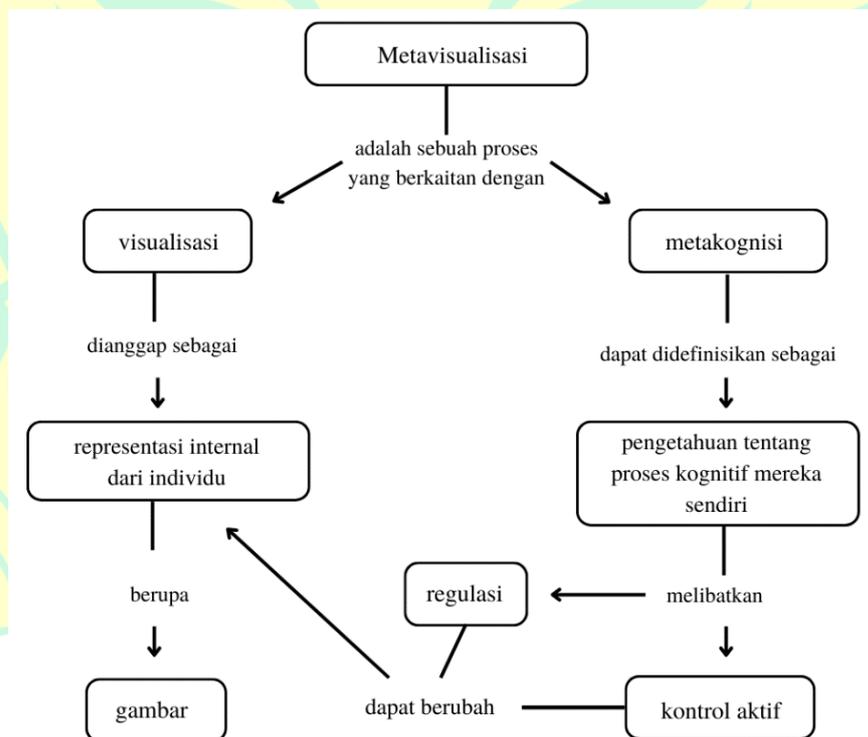
Metavisual dapat dipahami sebagai strategi yang menggunakan metakognisi yang secara spesifik terkait dengan visualisasi (Gilbert, 2005), seperti foto, gambar, grafik, karakter, diagram, dan lain-lain. Selanjutnya berdasarkan Gilbert (2005), metavisual melibatkan navigasi antara evaluasi dan interpretasi gambar.

Metakognisi dapat dipahami melalui dua aspek utama yang berhubungan. Pertama, metakognisi mengacu pada ilmu tentang apa yang diketahui, ilmu mengenai pengetahuan (Flavell, 1981) atau ilmu yang mengkaji mengenai kognisi (Schraw, 1998). Secara dasar, kita dapat mengasumsikannya sebagai apa yang diketahui setiap individu mengenai kognisinya sendiri atau aspek kognisi secara umum. Hal ini termasuk mengetahui diri sendiri sebagai orang yang selalu berlatih, mengenali batas dan kemungkinan diri, serta bagaimana memecahkan masalah dan secara tepat mengetahui kapan dan mengapa menggunakan semua pengetahuannya (Schraw, 1998).

Kedua, metakognisi mengacu pada aspek pengaturan, yaitu pengaturan yang berkenaan dengan kognisi (Schraw, 1998), dimana menjadi fokus dari penelitian ini. Gunstone (1994) meneliti terkait regulasi diri dan menganggap pembelajar metakognitif sebagai “...orang yang melakukan tugas pemantauan, mengintegrasikan dan memperluas pembelajaran mereka sendiri...sejalan dengan itu, terdapat perilaku belajar yang baik”. Meskipun banyak definisi terkait metakognisi, Efklides (2006) mengatakan, “secara umum disepakati bahwa metakognisi adalah model dari kognisi, yang bertindak pada tingkat meta dan terkait dengan dunia objek (yaitu, kognisi)”. Hubungan ini (tingkat meta dan dunia objek) melibatkan aspek pengaturan yang berkenaan dengan metakognisi, dimana siswa dapat memantau dan merasakan beberapa konsep kimia yang salah pada aspek kognisinya (dunia objek) dan mengatur

pembelajarannya secara mandiri (tingkat meta). Regulasi diri ini juga mengacu pada kemampuan metakognitif (Schraw et al., 2012). Sehubungan dengan komponen regulasinya, perlu mempertimbangkan karakter dasar “kesadaran” yang dianut oleh metakognisi (Girash, 2014). Menurutnya, kesadaran dikaitkan dengan strategi metakognitif, karena kegiatan yang diusulkan secara sengaja melibatkan aspek regulasi metakognitif (Efklides, 2006).

Karena model visualisasi ini menjangkau siswa melalui representasi eksternal, seperti dengan diagram visual, maka semua aspek metakognisi harus dipertimbangkan, khususnya memberikan kesempatan kepada siswa untuk merevisi seputar konsep visual mereka, yang peneliti sebut sebagai metavisualisasi. Davidowitz dan Chittleborough (2009) menekankan pentingnya metavisual sebagai hal yang diperlukan bagi siswa dalam menafsirkan dan menghubungkan multirepresentasi kimia, yaitu makroskopik, submikroskopik, dan simbolik, dimana tingkat simbolik ini adalah salah satu format representasi yang paling umum dalam pembelajaran kimia.



Gambar 2. Metavisualisasi (Locatelli *et al.*, 2010, hal. 80)

Locatelli *et al.* (2010) mengusulkan sebuah bagan yang menjelaskan mengenai metavisualisasi serta hubungan antara metakognisi dan visualisasi

(Gambar 2). Berdasarkan hal tersebut, metakognisi mencakup perilaku belajar yang baik dan kontrol aktif dari individu yang dapat mengubah representasi internalnya (sebuah gambaran yang tersimpan dalam ingatan), yang mungkin telah dihasilkan dari visualisasi eksternal, misalnya gambar. Dengan demikian, visualisasi dapat membantu pembentukan model mental yang disimpan dan dapat diubah oleh proses regulasi diri yang berkenaan dengan metakognisi, yang disebut sebagai metavisualisasi. Secara sederhana, kita berasumsi bahwa proses ini melibatkan revisi representasi internal. Pendapat yang menghubungkan metakognisi dengan visualisasi ini didukung oleh Van der Westhuizen (2015) yang menambahkan gagasan berpikir kritis untuk meningkatkan pembelajaran kimia.

Hung *et al.* (2019) melakukan penelitian tentang pengembangan guru kimia profesional, berdasarkan strategi metavisual (Gambar 2) yang diusulkan oleh Locatelli *et al.* (2010) dengan maksud untuk memperluas strategi dan menambahkan lebih banyak elemen. Di antara elemen utama yang ditambahkan yaitu “pengetahuan metavisual dan keterampilan visual” yang “berperan dalam keberhasilan visualisasi” (Hung *et al.*, 2019, hal. 22), dimana terlihat memberikan pandangan yang lebih luas pada proses metavisual. Hung *et al.* (2019) juga menemukan bahwa hal ini memungkinkan guru untuk mengembangkan keterampilan metavisual, termasuk beberapa strategi metavisual, yang dapat membantu dalam merekonstruksi ide mereka sendiri guna membimbing peserta didik dalam menafsirkan multirepresentasi kimia.

E. Karakteristik Materi Larutan Penyangga

Berdasarkan silabus kimia provinsi DKI Jakarta tahun pelajaran 2022/2023, materi larutan penyangga diajarkan di SMA Kelas XI MIPA pada semester genap. Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) yang harus dicapai peserta didik pada materi larutan penyangga sebagai berikut.

Kompetensi Inti (KI):

KI-1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

- KI-2: Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsive, dan proaktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat, dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional dan kawasan internasional.
- KI-3: Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, procedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan procedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI-4 Mengolah, menalar, menyaji dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

Tabel 3. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar Pengetahuan
3.12 Menjelaskan prinsip kerja, perhitungan pH, dan peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.
3.12.1 Menjelaskan konsep dan cara membuat larutan penyangga.
3.12.2 Menganalisis jenis dan komponen larutan penyangga
3.12.3 Menentukan pH larutan penyangga.
3.12.4 Menganalisis cara kerja larutan penyangga.
3.12.5 Menganalisis peranan larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari dalam tubuh makhluk hidup.

Dengan pemetaan indikator pembelajaran dalam dimensi pengetahuan taksonomi Bloom-Anderson sebagai berikut:

Tabel 4. Pemetaan Indikator Pembelajaran

Dimensi Pengetahuan	Dimensi Proses Kognitif					
	C1 (Mengetahui)	C2 (Memahami)	C3 (Mengaplikasikan)	C4 (Menganalisis)	C5 (Mengevaluasi)	C6 (Membuat)
Faktual						
Konseptual		3.12.1	3.12.3	3.12.2 3.12.4 3.12.5		
Prosedural						
Metakognitif						

Berdasarkan tabel pemetaan indikator pembelajaran diatas, materi larutan penyangga merupakan materi yang bersifat konseptual dengan dimensi kognitif yaitu memahami, mengaplikasikan, dan menganalisis. Peserta didik harus dapat memahami juga menganalisis konsep secara menyeluruh agar dapat menjawab permasalahan pada materi larutan penyangga dengan baik, karena jika kemampuan peserta didik dalam menganalisis dan mengaitkan konsep kurang baik akan menyebabkan terjadinya miskonsepsi. Hal ini juga akan menyebabkan peserta didik mengalami kesulitan dalam pembelajaran kimia.

Selain itu, peserta didik juga harus sudah memahami konsep-konsep dasar larutan penyangga, seperti materi konsep asam basa dan kesetimbangan. Apabila peserta didik telah memahami kedua konsep tersebut, maka peserta didik akan lebih mudah dalam menyelesaikan permasalahan terkait larutan penyangga. Pembelajaran materi larutan penyangga juga memuat konsep yang abstrak dan kompleks sehingga diperlukan media untuk merepresentasikan konsep tersebut dengan baik. Materi larutan penyangga mencakup prinsip kerja, perhitungan, pH, dan peranan larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari.

Materi ini memuat multirepresentasi kimia, yaitu makroskopik, submikroskopik, dan simbolik. Representasi makroskopik pada materi ini yaitu larutan penyangga asam dan basa yang dapat diamati secara kasat mata serta warna indikator pH yang tidak berubah pada saat larutan ditambahkan sedikit asam, basa, maupun pengenceran pada larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa. Representasi submikroskopik pada materi ini dengan menjelaskan reaksi ion-ion yang terjadi di dalam larutan asam atau basa.

Representasi simbolik pada materi ini dengan menuliskan persamaan reaksi yang terjadi pada larutan penyangga.

Oleh karena itu, pembelajaran sebisa mungkin dikaitkan dengan dimensi metakognitif dimana peserta didik mampu menilai serta mengamati tingkat pengetahuan dirinya sendiri dengan menggunakan strategi metavisual, sehingga dapat membantu peserta didik dalam merasakan keterkaitan antara materi larutan penyangga dengan kehidupan sehari-hari

F. Penelitian yang Relevan

Beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah:

1. Penelitian yang dilakukan Van der Westhuizen (2015) yang berjudul "*The development of the conceptual understanding of first-year chemistry university students in stoichiometry using thinking skills, visualization and metacognitive strategies*". Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan strategi pembelajaran berbasis visualisasi, metakognisi, dan berpikir kritis dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa dalam memahami multirepresentasi dalam pembelajaran kimia.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Locatelli (2021) yang berjudul "*Using metavisualization to revise an explanatory model regarding a chemical reaction between ions*". Hasil penelitian ini menunjukkan adanya regulasi diri dan revisi peserta didik terhadap model eksplanatori mereka saat menggunakan strategi metavisual dalam pembelajaran kimia.