



Analisis Reduksi Miskonsepsi Kimia dengan Pendekatan Multi Level Representasi: *Systematic Literature Review*

Ni Made Ary Suparwati

Magister Pendidikan IPA, Universitas Pendidikan Ganesha, Singaraja, Indonesia

okaary025@gmail.com

Abstrak: Pembelajaran yang utuh dan bermakna dapat tercapai jika adanya kesesuaian pemahaman peserta didik dengan konsep ilmiah yang ada. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh deskripsi tentang reduksi miskonsepsi kimia dengan pendekatan multi level representasi. Kimia merupakan ilmu yang memiliki cakupan materi yang kompleks dan abstrak, sehingga muncul kesulitan dalam memahami konsep abstrak pada level submikroskopis. Kesulitan belajar menimbulkan adanya miskonsepsi dalam pembelajaran kimia. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu *systematic literature review* yaitu menganalisis studi penelitian terkait multi level representasi dalam mereduksi miskonsepsi pembelajaran kimia dengan sumber artikel jurnal yang diterbitkan dari tahun 2017 sampai dengan tahun 2022. Pertanyaan mendasar dari penelitian ini adalah bagaimanakah pendekatan multi level representasi dalam mereduksi miskonsepsi pembelajaran kimia. Jurnal yang memenuhi kriteria inklusi untuk dianalisis terdapat sebanyak 30 jurnal. Hasil studi menunjukkan bahwa pendekatan multi level representasi menekankan pada penguasaan level makroskopik, submikroskopis dan simbolik. Penggambaran ketiga level tersebut dapat dicapai dengan mengembangkan model mental. Pengembangan model mental yang baik dapat membantu peserta didik dalam menghubungkan konsep ilmiah dalam pemikiran peserta didik, sehingga mampu mereduksi miskonsepsi dalam pembelajaran. Pendekatan multi level representasi dapat dikolaborasikan dengan berbagai model pembelajaran berbantuan media pembelajaran seperti modul, bahan ajar dan LKPD.

Kata Kunci: Multi Level Representasi, Miskonsepsi, Kimia

1. PENDAHULUAN

Kimia tidak hanya mempelajari fenomena pada tingkat makroskopis tetapi juga membahas konsep-konsep pada tingkat sub-mikroskopis dan simbolik (Sandi-Urena et al., 2020). Materi kimia memiliki tahapan-tahapan konsep pembelajaran tidak hanya memahami konsep yang sederhana tetapi juga memahami konsep yang kompleks. Konsep-konsep materi kimia yang terdapat pada level abstrak dan kompleks menimbulkan kesulitan dalam mempelajari materi kimia (Stojanovska et al., 2017). Kesulitan tersebut dapat menjadi dasar terjadinya miskonsepsi baru atau penguatan miskonsepsi yang sudah ada dalam pembelajaran kimia. Pemahaman yang tidak sesuai antara pengertian ilmiah yang dirumuskan oleh ilmuwan pada bidang tertentu dengan pemahaman yang diproses dalam diri peserta didik dinamakan miskonsepsi (Kirbulut & Geban, 2014). Muara akhir sebuah pembelajaran bermakna akan terhambat dengan adanya miskonsepsi dalam konsep-konsep kimia (Pabuccu & Geban, 2012). Pemahaman pengetahuan baru menjadi terhambat serta dapat menurunkan efektivitas belajar.

Miskonsepsi dalam mempelajari ilmu kimia dapat dipecahkan jika tiga level representasi kimia mampu direpresentasikan dengan baik. Kenyataannya peserta didik kesulitan memahami dan menggunakan ketiga level multirepresentasi dalam menjelaskan suatu fenomena kimia (Fahmi & Fikroh, 2022). Penelitian pada tingkat perguruan tinggi menunjukkan hanya 2,9% mahasiswa yang mampu membuat hubungan antara pengamatan makroskopik, representasi simbolik dan gambaran submikroskopik (Langitasari, 2016). Sejalan dengan penelitian tersebut, ditemukan sebanyak 37.56% peserta didik pada tingkat satuan pendidikan mengenggan atas belum mampu mengkoneksikan konsep pada tiga level representasi (Safitri, Nursaadah, & ..., 2019). Level makroskopik, level submikroskopik, dan level simbolik merupakan tiga level multi representasi kimia. Ketiga level representasi tersebut memiliki keterkaitan satu dengan yang lainnya, semua level representasi memiliki peranannya masing-masing dan tidak ada yang paling dominan diantara ketiganya. Persoalannya Pembelajaran

Kimia yang terjadi lebih banyak menekankan pada level makroskopis dan simbolik, sedangkan level submikroskopis sering diabaikan (Sukmawati, 2019). Pemahaman level submikroskopis menjadi penting karena pemahaman pada level ini merupakan kekuatan yang potensial dalam memahami konsep kimia yang abstrak yang memerlukan pemahaman pada tingkat molekuler dan atomik.

Gambaran mengenai fenomena dan konsep kimia disebut multi level representasi (Head et al., 2017). Multi level representasi terdiri dari level makroskopik, level submikroskopik, dan level simbolik. Kegagalan pemahaman konsep kimia pada level submikroskopik menjadi akar permasalahan miskonsepsi (Safitri, Nursaadah, & Wijayanti, 2019). Peserta didik akan mengalami kesulitan dalam menerapkan konsep kimia ke dalam kehidupan sehari-hari karena adanya ketidakseimbangan dalam memahami ketiga level representasi. Berbagai hasil penelitian melaporkan bahwa peserta didik lemah dalam menghubungkan tiga level representasi kimia, sehingga berdampak pada kesulitan dalam pemecahan masalah kimia. Kesulitan ketika proses pembelajaran berlangsung menyebabkan peserta didik memilih menghafal konsep-konsep kimia, hafalan tersebut mampu bertindak sebagai penghalang untuk pembelajaran bermakna (Li & Arshad, 2014).

Uraian di atas menunjukkan bahwa miskonsepsi merupakan penghalang dalam pembelajaran kimia. Penting dilakukan pengurangan jumlah peserta didik yang mengalami miskonsepsi. Beban miskonsepsi yang dipikul setiap oleh peserta didik harus direduksi. Pendekatan multi level representasi dapat dijadikan alternatif dalam mereduksi miskonsepsi peserta didik dalam memahami konsep kimia. Penelitian mengenai miskonsepsi pada materi kimia sudah banyak dilakukan, namun belum ada pembahasan yang relevan mengenai cara untuk mereduksi miskonsepsi sehingga peserta didik mampu memahami materi kimia secara utuh dan bermakna. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk menganalisis reduksi miskonsepsi kimia dengan pendekatan multi level representasi.

2. METODE

Jenis penelitian ini yaitu *systematic literature review* yang bertujuan untuk mengeksplorasi dan membuat sintesa mengenai pengintegrasian pendekatan multi level representasi untuk mereduksi miskonsepsi dalam pembelajaran Kimia. Penelitian ini menyajikan fakta yang komprehensif dan berimbang dengan cara merangkum hasil – hasil penelitian primer. Metode *systematic literature review* dapat digunakan untuk mengidentifikasi jurnal secara sistematis sesuai dengan tahapan atau langkah yang sudah ditetapkan. Metode *systematic literature review* digunakan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi temuan dari semua studi yang relevan yang memaparkan reduksi miskonsepsi kimia dengan mengintegrasikan multi level Representasi pada pembelajaran kimia.

Systematic Literature Review (SLR) memiliki lima langkah dalam pelaksanaannya yaitu *developing research question* (merumuskan pertanyaan penelitian), *developing the search strategy* (mencari artikel atau literatur yang sesuai dengan tema penelitian), *selection criteria* (menerapkan kriteria inklusi untuk menyeleksi artikel), *evaluation and analyse data* (mengevaluasi dan menganalisis data) dan *interpreting* (melaporkan temuan penelitian) (Thovawira et al., 2021). Strategi pencarian sumber data dilakukan secara sistematis dengan menganalisis artikel yang sesuai kriteria pertanyaan kunci melalui data base Directory Open Access Journal (DOAJ), International Journal of Science Education, Google Scholar dan Education Resources information Center (ERIC). Pencarian artikel menggunakan kata kunci yaitu “Multi Level Representasi, pembelajaran Kimia”, “Multiple Representations”, “Miskonsepsi Kimia”, “Model Mental Kimia”, “Student’s Mental Models”. Penelitian ini menggunakan kriteria inklusi yang meliputi: artikel sesuai tujuan penelitian yaitu multi level representasi dalam pembelajaran Kimia, artikel yang mengkaji model mental kimia, publikasi artikel antara tahun 2017 sampai dengan 2021, artikel yang dipilih untuk dianalisis merupakan artikel dari jurnal nasional dan internasional terindeks. Artikel yang sudah diperoleh selanjutnya diseleksi dan dievaluasi sehingga diperoleh artikel yang masuk kriteria inklusi. Artikel yang dianalisis adalah artikel yang memenuhi kriteria inklusi dan relevan, selanjutnya artikel diberi kode dan diurutkan untuk memudahkan dalam melakukan analisis (Rahmawati & Juandi, 2022). Langkah selanjutnya adalah menjadi laporan yang sistematis dan jelas.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tujuan penelitian ini adalah untuk memperoleh deskripsi tentang integrasi multi level representasi dalam pembelajaran Kimia untuk mereduksi miskonsepsi . Artikel yang relevan ditemukan sebanyak 80 artikel,

selanjutnya artikel diseleksi sesuai kriteria inklusi untuk dianalisis. Hasil seleksi diperoleh 30 artikel yang memenuhi kriteria untuk selanjutnya dianalisis.

Miskonsepsi dalam Pembelajaran Kimia

Teori konstruktivis piaget menyatakan bahwa membangun pengetahuan baru pada diri anak disesuaikan dengan pengetahuan yang telah dimiliki oleh anak tersebut (Noviani & Istyadji, 2017). Proses asimilasi akan terjadi jika terdapat kesesuaian antara pelajaran dengan skema pola pikir seseorang. Miskonsepsi merupakan ketidakberhasilan merubah konsepsi yang salah pada peserta didik karena kegagalan proses akomodasi di dalam struktur kognitif siswa (Suyono, 2020). Hal ini senada dengan temuan Noviani & Istyadji (2017) bahwa pengetahuan prasyarat merupakan bekal dalam mengembangkan pengetahuan yang lebih kompleks. Pemahaman yang baik dalam menghubungkan dan menganalisis pengetahuan dapat membangun pemahaman baru yang lebih kompleks.

Peserta didik sering terjebak dalam mempelajari konsep kimia, pemahaman kimia hanya sebatas menghafal definisi kimia dan hanya fokus pada pemecahan masalah matematika. Dalam pembelajaran peserta didik sering menggunakan istilah kimia tanpa pemahaman yang benar serta pemahaman konsep kimia yang tidak utuh pada ketiga level representasi kimia. Kondisi ini bisa memicu adanya miskonsepsi. Miskonsepsi yang bertahan dalam diri peserta didik dapat mengganggu pembelajaran selanjutnya bahkan akan bertahan hingga tingkat pendidikan perguruan tinggi.

Pengajaran konsep kimia seperti komponen larutan, konsentrasi, serta sifat asam basa pada larutan sering diajarkan hanya sebagai hafalan dan perhitungan matematis, tanpa memperhatikan aspek submikroskopik pada jenjang level sekolah (Katmiati & Rahmi, 2021). Menurut Sukmawati (2019) terjadinya miskonsepsi salah satunya disebabkan karena kesulitan memahami konsep yang abstrak dari ilmu kimia. Pemahaman kimia hendaknya terjadi pada level makroskopik, submikroskopis dan simbolik. Walaupun dalam penilaian hanya mencakup level makroskopik saja.

Terbukti bahwa beberapa peserta didik SMA di Indonesia telah mengalami miskonsepsi dan ketidakpahaman pada konsep ikatan kimia (Setiawan et al., 2017; Warsito et al., 2021). Setiawan et al (2017) mengungkap bahwa persentase miskonsepsi yang paling tinggi ditemukan pada materi ikatan kovalen. Miskonsepsi yang terjadi disebabkan karena metode pembelajaran yang tidak tepat dan konsepsi awal siswa. Penelitian mengenai miskonsepsi juga ditemukan pada materi Hidrokarbon (Djarwo, 2019; Qodriyah et al., 2020; Rico & Fitriza, 2021). Kesalahan konsep yang ditemukan pada materi hidrokarbon diantaranya pada konsep kekhasan atom karbon, ikatan antar atom dalam rantai karbon, hidrokarbon rantai tertutup, hidrokarbon tak jenuh, struktur dan tata nama senyawa hidrokarbon, sifat fisik dan kimia. Miskonsepsi juga ditemukan pada materi laju reaksi karena beberapa sub konsep laju reaksi mencakup konsep abstrak yang sulit divisualisasikan (Safitri, Nursaadah, & ..., 2019). Miskonsepsi dan kesulitan siswa dalam memahami konsep laju reaksi, disebabkan karena peserta didik lebih banyak menggunakan pemodelan pada level makroskopik dari pada level submikroskopik ataupun simbolik.

Berdasarkan penelitian yang sudah pernah dilakukan, miskonsepsi terjadi pada pemahaman materi larutan penyangga (Mentari et al., 2017), kesetimbangan kimia (Pujianto et al., 2018), struktur atom (Ramdani, 2017). Miskonsepsi dipandang sebagai penghambat efektivitas belajar dan mengganggu penerimaan siswa terhadap pengetahuan baru. Siswa akan kesulitan menguasai konsep lebih lanjut apabila struktur kognitifnya tersusun dari miskonsepsi-miskonsepsi.

Multi Level Representasi dalam Pembelajaran Kimia untuk Mereduksi Miskonsepsi

Pembelajaran kimia dengan pendekatan multi level representasi dapat membantu peserta didik dalam memahami konsep kimia yang abstrak. Kemampuan pemahaman konsep berperan besar dalam menentukan hasil belajar siswa dalam pembelajaran kimia. Materi kimia yang abstrak memerlukan penjelasan dalam berbagai bentuk representasi yang dapat memvisualisasikan materi tersebut sehingga diharapkan siswa dapat mengamati gejala-gejala yang terjadi dan menganalisis serta menarik kesimpulan yang lebih komprehensif.

Melalui penanaman tiga level representasi pada peserta didik, yaitu level makroskopik, submikroskopik dan simbolik diharapkan mampu mengembangkan pemahaman konsep dasar kimia (Becker et al., 2015). Representasi makroskopik memiliki sifat yang nyata dan dapat diamati langsung. Representasi submikroskopik merupakan level representasi yang abstrak memberikan penjelasan pada tingkat partikulat, erat kaitannya dengan

model teoritis yang mendasari penjelasan dinamika tingkat partikel (atom, molekul, dan ion). Representasi pada tingkat ini dapat menggunakan teknologi komputer, menggunakan kata-kata, gambar dua dimensi, gambar tiga dimensi baik diam maupun bergerak (animasi) atau simulasi sehingga pebelajar mudah memahami konsep Kimia. Pembelajaran dengan memperhatikan pendekatan submikroskopis dapat meningkatkan kemampuan konseptual peserta didik. Hal ini dikarenakan dengan adanya penjelasan submikroskopis peserta didik mampu menghubungkan gambaran submikroskopis dengan konsep yang utuh. Aspek simbolik dalam pembelajaran kimia misalnya Asam Iodida memiliki lambang HI. Level simbolik juga mencakup tentang penjelasan kualitatif yang digunakan untuk menjelaskan lebih jauh yang ada pada level submikroskopik. Penjelasan yang digunakan itu berupa singkatan (*shorthand*) dari makna yang terkandung pada level submikroskopik, selain itu dapat juga digunakan untuk menjelaskan secara kuantitatif makna yang ada pada level submikroskopis. Ilmu kimia lebih sering menggunakan lambang matematika, rumus dan persamaan untuk memperlihatkan hubungan level makroskopik.

Gambaran pemahaman representasi konsep kimia yang dimiliki peserta didik dapat dilihat dari pemahaman peserta didik dalam mengaitkan ketiga level representasi kimia. Pada hakikatnya proses mental akan berlangsung selama proses pembelajaran. Kegiatan proses mental terjadi berdasarkan pengetahuan awal, pengalaman, dan penguasaan konsep yang dimiliki setiap peserta didik. Proses mental yang dialami peserta didik akan menghasilkan model mental berupa hasil pemahaman yang dimiliki oleh peserta didik selama proses pembelajaran dan mampu menyelesaikan permasalahan yang muncul pada pembelajaran tersebut. Kondisi dimana peserta didik mampu memahami konsep kimia secara utuh dengan mengaitkan ketiga level representasi kimia maka peserta didik dapat dikatakan memiliki pemahaman konsep kimia yang utuh. Sedangkan jika peserta didik tidak mampu mengaitkan ketiga level tersebut maka dapat dikatakan bahwa pemahaman yang dimiliki peserta didik tersebut terpecah-pecah dan rentan untuk menimbulkan miskonsepsi.

Pembelajaran Kimia berbasis multi level representasi sudah diterapkan pada materi laju reaksi. Hasil penelitian ini menyatakan bahwa pendekatan multi level representasi dapat meningkatkan *self-efficacy* peserta didik (Larasati et al., 2019). Pembelajaran kimia dengan pendekatan multi level representasi juga diteliti oleh Yuliana dan Sholichah (2021) berdasarkan hasil penelitian diperoleh hasil bahwa dengan menerapkan pendekatan multi level representasi pada materi termokimia mampu meningkatkan kemampuan literasi kimia (Yuliana & Sholichah, 2021a). Penelitian pembelajaran multi level representasi menunjukkan hasil bahwa keterlaksanaan proses pembelajaran materi larutan penyangga pada yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbasis multi representasi adalah 96% dengan kategori sangat baik (Alighiri et al., 2018). Materi kimia seperti larutan penyangga, laju reaksi dan termokimia mengandung konsep-konsep yang abstrak dan bersifat kontekstual dalam kehidupan sehari-hari. Dalam pelaksanaan pembelajaran diperlukan penjelasan dalam berbagai bentuk representasi yang dapat memvisualisasikan materi tersebut sehingga dapat membantu pemahaman pebelajar dalam mengamati gejala-gejala yang terjadi, menganalisis hingga mampu menarik kesimpulan yang lebih komprehensif.

Pembelajaran kimia dengan pendekatan multi level representasi dapat dikolaborasikan dengan berbagai media pembelajaran seperti modul (Sagita et al., 2017; Sundami & Azhar, 2019; Wati et al., 2019; Yuliana & Sholichah, 2021b), *E-Magazine* (Jariati & Yenti, 2020), *E-LKPD* (N, 2021), multi media interaktif (Syahri et al., 2017) dan bahan ajar (Helsy & Andriyani, 2017). Melalui pemanfaatan teknologi komputer dapat membuat suatu bahan ajar yang dapat disisipi gambar, animasi, teks audio dan video sebagai upaya alternatif menyajikan materi pembelajaran kimia. Berdasarkan jurnal yang dianalisis, modul merupakan bahan ajar yang paling banyak menggunakan pendekatan multi level representasi. Penggunaan multi media interaktif berbasis representasi kimia dapat meningkatkan minat belajar peserta didik, penyajian materi pada multi media interaktif yang menarik dapat membantu peserta didik untuk lebih memahami materi laju reaksi (Syahri et al., 2017). Dudelianny (2021) menambahkan juga bahwa LKS bermuatan multi level representasi dapat meningkatkan ketuntasan hasil belajar, memperoleh respon positif dari siswa, dan guru serta dapat meningkatkan sebagai alternatif bahan ajar yang menyenangkan dan dapat meningkatkan hasil belajar belajar (Dudelianny et al., 2021).

Pendekatan multi level representasi memberi kesempatan kepada peserta didik untuk membuat representasi terhadap materi serta dapat merumuskan dan menemukan konsep materi larutan penyangga dari hal-hal yang mereka lakukan (Alighiri et al., 2018). Multi level representasi dalam mereduksi miskonsepsi juga diteliti oleh Andrianie et al (2018), hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran multi level representasi yang dipadukan dengan model inkuiri terbimbing dengan bantuan LKS dapat mereduksi miskonsepsi siswa pada

materi redoks, meningkatkan hasil belajar kognitif siswa serta memiliki beberapa kelebihan salah satunya yaitu dapat digunakan sebagai alternatif model pembelajaran untuk mereduksi miskonsepsi siswa (Andrianie et al., 2018). Pendekatan multi level representasi mampu mereduksi miskonsepsi pada peserta didik kelas XI tingkat satuan pendidikan menengah atas.

Orientasi pembelajaran tidak hanya untuk penguasaan konsep namun lebih dari itu yaitu mampu diintegrasikan dalam konteks kehidupan nyata. Level submikroskopis dapat dijelaskan sebagai kemampuan peserta didik dalam memvisualisasikan sebuah konsep yang bersifat abstrak. Pemahaman pada level submikroskopik memerlukan kemampuan yang baik sehingga terhindar dari miskonsepsi. Miskonsepsi merupakan hal yang sangat penting untuk dihindari, jika hal ini berkelanjutan maka akan mengagalkan pemahaman siswa terhadap konsep Kimia. Multi level representasi mampu mereduksi miskonsepsi kimia sudah dibuktikan dengan penelitian pada siswa SMA kelas XI menggunakan model inkuiri terbimbing bermuatan multi representasi berkontribusi sebesar 21% terhadap pemahaman konsep siswa (Albanani et al., 2020). Penelitian lain yaitu penggunaan LKS-E multi level representasi dengan model problem based learning juga mampu meningkatkan pemahaman konsep peserta didik (Hasanati & Supardi, 2020).

Pembelajaran menggunakan multi level representasi disertai praktikum pada materi ikatan kimia terbukti mampu meningkatkan pengetahuan siswa (Wilar & Gugule, 2021). Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang mengungkapkan penggunaan multi level representasi merupakan alat untuk meningkatkan hasil belajar siswa dan perubahan struktur kognitif sebagai hasil dari proses pembelajaran (Derman & Ebenezer, 2020). Pembelajaran dengan pendekatan multi level representasi mampu mereduksi miskonsepsi peserta didik. Hal ini dibuktikan oleh penelitian Andrianie et al (2018) yang menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan LKS berbasis representasi kimia dapat mereduksi miskonsepsi siswa pada pemahaman konseptual materi redoks (Andrianie et al., 2018). Ketuntasan belajar pada kelas yang menerapkan pembelajaran multi level representasi menggambarkan hasil yang lebih tinggi daripada kelas yang tidak menerapkan pendekatan multi level representasi dalam pembelajaran. Hal ini disebabkan karena peserta didik sudah terbiasa berperan aktif mengkonstruksi konsep-konsep yang dipelajarinya sehingga konsep yang dipelajari tidak sebatas ingatan namun terjadi peningkatan pemahaman konsep.

Hal yang paling penting dalam pembelajaran kimia adalah kerangka ontologis bahwa tiga tingkat representasi kimia mampu memfasilitasi dalam pemahaman materi kimia baik oleh guru maupun peserta didik (Chittleborough, 2014). Interkoneksi yang baik dari ketiga level representasi tersebut adalah salah satu kunci dalam memahami konsep-konsep kimia yang abstrak. Pemahaman konsep yang baik mengakibatkan pembelajaran akan menjadi lebih bermakna. Pentingnya menggali upaya untuk meningkatkan pemahaman tiga level representasi kimia. Upaya yang dilakukan untuk meningkatkan representasi peserta didik terhadap konsep kimia salah satunya adalah menggunakan media. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Mashami et al (2014) menggambarkan bahwa Media Animasi Submikroskopik (MAS) dapat meningkatkan kemampuan representasi siswa. Peserta didik lebih mudah memahami cara kerja larutan penyangga dalam bentuk animasi bergerak sehingga meningkatkan pemahaman representasi submikroskopik (Mashami et al., 2014). Senada dengan penemuan sebelumnya, peningkatan multi level representasi juga dilakukan menggunakan media animasi. Penelitian ini menggambarkan bahwa media animasi berbasis representasi kimia efektif dalam meningkatkan kemampuan representasi pada materi faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran kesetimbangan kimia dengan kategori efektivitas sedang (Utari et al., 2017).

4. SIMPULAN

Pendekatan multi level representasi dapat diintegrasikan dalam pembelajaran kimia sebagai upaya untuk mereduksi miskonsepsi kimia. Miskonsepsi terjadi karena adanya ketidaksesuaian pemahaman peserta didik dengan konsep ilmiah, sumber miskonsepsi adalah kesulitan memahami konsep kimia pada level submikroskopi. Pelaksanaan multi level representasi dalam pembelajaran dapat dikolaborasikan dengan model pembelajaran seperti *Inkuiri terbimbing*, *Problem Based Learning* dan *Learning Cycle 5E*. Media pendukung pembelajaran berbasis multi level representasi misalnya modul, bahan ajar, *e-magazine*, LKPD dan multimedia pembelajaran.

Daftar Pustaka

- Albanani, T., Supardi, K. I., & Nuswawati, M. (2020). Pengaruh Penerapan Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Bermuatan Multi Representasi Terhadap Pemahaman Konsep Siswa SMA. *Chemistry in Education*. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/chemined/article/view/42769>
- Alighiri, D., Drastisianti, A., & Susilaningsih, D. E. (2018). Pemahaman Konsep Siswa Materi Larutan Penyangga Dalam Pembelajaran Multiple Representasi. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 12(2), 2192–2200.
- Andrianie, D., Sudarmin, S., & Wardani, S. (2018). Penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan LKS berbasis representasi kimia untuk mereduksi miskonsepsi siswa pada materi redoks. *Chemistry in Education*. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/chemined/article/view/17672>
- Becker, N., Stanford, C., Towns, M., & Cole, R. (2015). Translating across macroscopic, submicroscopic, and symbolic levels: The role of instructor facilitation in an inquiry-oriented physical chemistry class. *Chemistry Education Research and Practice*, 16(4), 769–785. <https://doi.org/10.1039/c5rp00064e>
- Chittleborough, G. (2014). Learning with Understanding in the Chemistry Classroom. *Learning with Understanding in the Chemistry Classroom*, 25–40. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-4366-3>
- Derman, A., & Ebenezer, J. (2020). The Effect of Multiple Representations of Physical and Chemical Changes on the Development of Primary Pre-service Teachers Cognitive Structures. *Research in Science Education*, 50(4), 1575–1601. <https://doi.org/10.1007/s11165-018-9744-5>
- Djarwo, C. F. (2019). Analisis Miskonsepsi Mahasiswa Pendidikan Kimia pada Materi Hidrokarbon. *Jurnal Ilmiah IKIP Mataram*. <http://e-journal.undikma.ac.id/index.php/jiim/article/view/2788>
- Dudeliyany, J. A., Mahardika, I. K., & Maryani, M. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) Disertai Lks Berbasis Multirepresentasi pada Pembelajaran IPA-Fisika di SMP. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 3(3), 254–259. <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/JPF/article/view/23281>
- Fahmi, T. N., & Fikroh, R. A. (2022). Pengembangan Modul Bermuatan Multirepresentasi pada Materi Hidrokarbon untuk SMA/MA. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 16(1), 53–58. <https://doi.org/10.15294/jipk.v16i1.30116>
- Hasanati, Z., & Supardi, K. I. (2020). Pengaruh LKS-E Multirepresentasi Terhadap Pemahaman Konsep Pada Materi Larutan Asam Basa. *Journal of Chemistry In Education*, 2(2252), 1–7.
- Head, M. L., Yoder, K., Genton, E., & Sumperl, J. (2017). A quantitative method to determine preservice chemistry teachers' perceptions of chemical representations. *Chemistry Education Research and Practice*, 18(4), 825–840. <https://doi.org/10.1039/c7rp00109f>
- Helsy, I., & Andriyani, L. (2017). Pengembangan bahan ajar pada materi kesetimbangan kimia berorientasi multipel representasi kimia. In *Jurnal Tadris Kimiya*. scholar.archive.org. https://scholar.archive.org/work/lgae677o45f57mzxd2v3t4mcva/access/wayback/http://journal.uinsgd.ac.id/index.php/tadris-kimiya/article/viewFile/1365/pdf_2
- Jariati, E., & Yenti, E. (2020). Pengembangan E-Magazine Berbasis Multipel Representasi untuk Pembelajaran Kimia di SMA pada Materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit. *Journal of Natural Science and* <http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/JNSI/article/view/10131>
- Katmiati, S., & Rahmi, C. (2021). Tes Diagnostik Prediksi-Observasi-Eksplanasi (POE) Reaksi Kimia Untuk Menggali Model Mental Siswa. *Jurnal Zarah*. <https://ojs.umrah.ac.id/index.php/zarah/article/view/3191>
- Kirbulut, Z. D., & Geban, O. (2014). Using three-tier diagnostic test to assess students' misconceptions of states of matter. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 10(5), 509–521. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2014.1128a>
- Langitasari, I. (2016). Analisis Kemampuan Awal Multi Level Representasi Mahasiswa Tingkat I Pada Konsep Reaksi Redoks. *Edu Chemia*, 1(1), 14–24.
- Larasati, A. D. P., Ibnu, S., & Santoso, A. (2019). Model Problem Based Learning dengan Pendekatan Multi

- Representasi untuk Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah Siswa dengan Tingkat Self-Efficacy *Jurnal Pendidikan: Teori* <http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/article/view/12548>
- Li, W. S. S., & Arshad, M. Y. (2014). Application of multiple representation levels in redox reactions among tenth grade chemistry teachers. *Journal of Turkish Science Education*, 11(3), 35–52. <https://doi.org/10.12973/tused.10117a>
- Mashami, R. A., Andayani, Y., & Gunawan, G. (2014). Pengaruh Media Animasi Submikroskopik Terhadap Peningkatan Kemampuan Representasi Siswa. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 2(1), 149. <https://doi.org/10.33394/hjkk.v2i1.642>
- Mentari, L., Suardana, I. N., & ... (2017). Analisis Miskonsepsi Siswa SMA pada pembelajaran Kimia untuk materi larutan penyangga. *Jurnal Pendidikan Kimia* <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/jjpk/article/view/3975>
- N, D. F. (2021). *Pengembangan E-LKPD Berbasis Multiple Representasi Pada Materi Keseimbangan Kimia Kelas XI MIPA SMA*. repository.unja.ac.id. <https://repository.unja.ac.id/23250/>
- Noviani, M. W., & Istyadji, M. (2017). Miskonsepsi ditinjau dari penguasaan pengetahuan prasyarat untuk materi ikatan kimia pada kelas X. *Quantum: Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*. <https://ppjp.ulm.ac.id/journal/index.php/quantum/article/view/3860>
- Pabuccu, A., & Geban, O. (2012). Students' Conceptual Level of Understanding on Chemical Bonding. *International Online Journal of Educational Sciences*, 4(3), 563–580. www.iojes.net
- Pujianto, E., Masykuri, M., & Utomo, S. B. (2018). Penerapan Strategi Konflik Kognitif untuk Pembelajaran Remediasi Miskonsepsi Siswa pada Materi Pokok Keseimbangan Kimia Kelas XII MIA SMA Negeri 1 *Jurnal Pendidikan Kimia*. <https://jurnal.uns.ac.id/JPKim/article/view/24568>
- Qodriyah, N. R. L., Rokhim, D. A., Widarti, H. R., & ... (2020). Identifikasi Miskonsepsi Siswa Kelas Xi SMA Negeri 4 Malang Pada Materi Hidrokarbon Menggunakan Instrumen Diagnostik Three Tier. In ... *Pendidikan Kimia*. researchgate.net. https://www.researchgate.net/profile/Deni-Rokhim/publication/343280207_Identifikasi_Miskonsepsi_Siswa_Kelas_Xi_Sma_Negeri_4_Malang_Pada_Materi_Hidrokarbon_Menggunakan_Instrumen_Diagnostik_Three_Tier/links/5f2107df92851cd5fa50856d/Identifikasi-Miskonsepsi-
- Rahmawati, L., & Juandi, D. (2022). *Pembelajaran matematika dengan pendekatan stem: systematic literature review*. 7(1), 161–172.
- Ramdani, A. (2017). Pengembangan instrumen miskonsepsi kimia pada konsep struktur atom. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*. <http://www.jppipa.unram.ac.id/index.php/jppipa/article/view/87>
- Rico, A. E., & Fitriza, Z. (2021). Deskripsi Miskonsepsi Siswa pada Materi Senyawa Hidrokarbon: Studi Literatur. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*. <https://www.edukatif.org/index.php/edukatif/article/view/525>
- Safitri, N. C., Nursaadah, E., & ... (2019). Analisis multipel representasi kimia siswa pada konsep laju reaksi. *EduChemia (Jurnal Kimia)* <http://jurnal.untirta.ac.id/index.php/EduChemia/article/view/5023>
- Safitri, N. C., Nursaadah, E., & Wijayanti, I. E. (2019). Analisis Multipel Representasi Kimia Siswa pada Konsep Laju Reaksi. *EduChemia (Jurnal Kimia Dan Pendidikan)*, 4(1), 1. <https://doi.org/10.30870/educhemia.v4i1.5023>
- Sagita, R., Azra, F., & Azhar, M. (2017). Pengembangan modul konsep mol berbasis inkuiri terstruktur dengan penekanan pada interkoneksi tiga level representasi kimia untuk kelas X SMA. *Jurnal Eksakta Pendidikan (Jep)*. <https://jep.pj.unp.ac.id/index.php/jep/article/view/48>
- Sandi-Urena, S., Loria Cambronero, G., & Jinesta Chaves, D. (2020). Conceptualisation of Lewis structures by chemistry majors. *Chemistry Teacher International*, 2(1), 1–9. <https://doi.org/10.1515/cti-2018-0019>
- Setiawan, D., Cahyono, E., & ... (2017). Identifikasi dan analisis miskonsepsi pada materi ikatan Kimia menggunakan instrumen tes diagnostik three-tier. *Journal of Innovative*

<https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jise/article/view/15580>

- Stojanovska, M., M. Petruševski, V., & Šoptrajanov, B. (2017). Study of the Use of the Three Levels of Thinking and Representation. *Contributions, Section of Natural, Mathematical and Biotechnical Sciences*, 35(1), 37–46. <https://doi.org/10.20903/csnmbs.masa.2014.35.1.52>
- Sukmawati, W. (2019). Analisis level makroskopis , mikroskopis dan simbolik mahasiswa dalam memahami elektrokimia Analysis of macroscopic , microscopic and symbolic levels of students in understanding electrochemistry. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 5(2), 195–204. <https://journal.uny.ac.id/index.php/jipi/article/view/27517>
- Sundami, N., & Azhar, M. (2019). Pengembangan Modul Keseimbangan Kimia Berbasis Inkuiri Terstruktur Dengan Menggunakan Tiga Level representasi Kimia Untuk Siswa kelas XI SMA. In *EduKimia*. scholar.archive.org. <https://scholar.archive.org/work/ettwq3tdmvagxfs527mgxs2wsq/access/wayback/http://ejournal.unp.ac.id/index.php/pendkimia/article/download/104018/pdf>
- Suyono, S. (2020). Miskonsepsi kimia, sebuah misteri. *JPEK (Jurnal Pembelajaran Kimia)*. <http://journal2.um.ac.id/index.php/j-pek/article/view/11518>
- Syahri, W., Muhaimin, M., & Ardi, A. M. (2017). Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Representasi Kimia pada Materi Laju Reaksi untuk Siswa Kelas XI SMAN 4 Kota Jambi. *Journal of The* <https://online-journal.unja.ac.id/jisic/article/view/5081>
- Thovawira, F. A., Safitri, I., Supartik, S., Sitompul, N. N. S., & Anggriyani, I. (2021). Systematic Literature Review: Implementasi Pendekatan Stem (Manfaat Dan Tantangan) Di Indonesia. *HISTOGRAM: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 355–371. <https://doi.org/10.31100/histogram.v4i2.682>
- Utari, D., Fadiawati, N., & Tania, L. (2017). Kemampuan Representasi Siswa pada Materi Keseimbangan Kimia Menggunakan Animasi Berbasis Representasi Kimia. ... *Pembelajaran Kimia*. <http://repository.lppm.unila.ac.id/id/eprint/5706>
- Warsito, J., Subandi, S., & Parlan, P. (2021). Identifikasi Miskonsepsi Siswa pada Topik Ikatan Kimia Serta Perbaikannya dengan Pembelajaran Model ECIRR (Elicit, Confront, Identify, Resolve, Reinforce). *Jurnal Pendidikan: Teori* <http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/article/view/14158>
- Wati, F. S., Lathifa, U., & Udaibah, W. (2019). Pengembangan Modul Keseimbangan Kimia Berbasis Unity Of Sciences (Uos) dan Multilevel Representasi. *Thabiea: Journal of Natural* <http://journal.iainkudus.ac.id/index.php/Thabiea/article/view/5972>
- Wilar, G. J., & Gugule, S. (2021). *Pembelajaran Multipel Representasi Disertai Praktikum Pada Materi Ikatan Kimia*. 3(2), 59–62. <https://doi.org/10.37033/ojce.v3i2.276>
- Yuliana, I. F., & Sholichah, N. (2021a). Pengembangan Modul Termokimia Berbasis Multi Representasi untuk Melatih Literasi Kimia Mahasiswa pada Materi Termokimia. *Chemistry Education Practice*, 4(2), 179–185. <https://doi.org/10.29303/cep.v4i2.2454>
- Yuliana, I. F., & Sholichah, N. (2021b). Pengembangan Modul Termokimia Berbasis Multi Representasi untuk Melatih Literasi Kimia Mahasiswa pada Materi Termokimia. *Chemistry Education Practice*. <https://jurnalfkip.unram.ac.id/index.php/CEP/article/view/2454>