

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Ilmu kimia mempunyai kedudukan yang sangat penting diantara ilmu-ilmu lain karena ilmu kimia dapat menjelaskan secara mikro (molekuler) terhadap fenomena makro. Dapat dikatakan bahwa kimia merupakan ilmu tentang materi dan perubahannya. Ada dua hal yang berkaitan dengan kimia, yaitu kimia sebagai produk (pengetahuan berupa fakta, konsep, prinsip, hukum dan teori) temuan ilmiah dan kimia sebagai proses kerja ilmiah (Chang, 2005:2). Ilmu kimia sebagian besar konsep-konsepnya bersifat abstrak salah satunya adalah reaksi redoks.

Reaksi redoks merupakan salah satu topik penting dalam ilmu kimia. Silberberg (dalam Osterlund, 2010:129) menyatakan bahwa reaksi redoks berperan penting dalam berbagai proses kimia seperti reaksi fotosintesis, reaksi pembakaran bahan bakar fosil, dan perkaratan logam. Selain itu, aplikasi reaksi redoks seperti penggunaan baterai dan aki banyak ditemukan pemakaiannya di masyarakat luas. Hal tersebut menunjukkan bahwa reaksi redoks dekat dengan kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, seharusnya topik reaksi redoks lebih mudah dipelajari oleh peserta didik, karena produknya yang dekat dengan kehidupan sehari-hari dan dapat dijadikan modal pengetahuan awal peserta didik untuk mempelajari reaksi redoks. Namun, beberapa penelitian menunjukkan bahwa reaksi redoks merupakan salah satu konsep yang dianggap sukar untuk dipelajari peserta didik.

Kesulitan tersebut dapat memberikan dampak yang kurang baik bagi pemahaman siswa terhadap konsep-konsep kimia karena pada dasarnya konsep-konsep yang bersifat abstrak atau submikroskopik merupakan penjelasan bagi fakta-fakta dan konsep kongkrit. Selain itu, penguasaan konsep dalam kimia untuk menunjang konsep-konsep berikutnya.

Untuk mengatasi kesulitan peserta didik dalam memahami suatu konsep kimia, (Davetak, 2013:5) berpendapat diperlukannya suatu pembelajaran efektif yang dapat memvisualisasikan dan menjelaskan suatu fenomena sehingga peserta didik mengamati gejala-gejala yang terjadi, mengumpulkan data dan menganalisa serta menarik kesimpulan. Pembelajaran yang disebutkan Davetak (2013:5) tersebut yaitu pembelajaran berorientasi tiga level representasi kimia. Tiga level representasi merupakan suatu pembelajaran yang menggunakan berbagai mode representasi untuk memfasilitasi keterhubungan tiga level representasi kimia (makroskopik, submikroskopik dan simbolik) (Farida, Helsy & Andriyani, 2017:2).

Seperti yang dinyatakan oleh Johnstone (dalam Treagust, 2008:1) karakteristik ilmu kimia diperlihatkan oleh representasi kimia yang terdiri dari tiga level yaitu level makroskopik, submikroskopik dan simbolik. Level makroskopik berisi representasi dari fenomena yang terjadi yang dapat diamati langsung oleh indera manusia (Treagust, *et al.*, 2013:12). Level submikroskopik berisi level partikel yang dapat digunakan untuk menggambarkan partikulat dari suatu fenomena kimia seperti pergerakan elektron, molekul dan atom (Treagust, *et al.*, 2013:12). Level simbolik berisi representasi dari fenomena kimia yang

menggunakan tanda, gambar, aljabar, persamaan kimia, dan bentuk perhitungan (Treagust, *et al.*, 2013:12). Akibatnya, kemampuan peserta didik untuk memahami peran masing-masing tingkat representasi kimia dan kemampuan untuk mentransfer dari satu tingkat ke tingkat lainnya merupakan aspek penting menghasilkan penjelasan yang mudah dimengerti. Kemampuan ini disebut interkoneksi multipel level representasi (IMLR) (I Farida, Liliyasi, Sopandi, & Widyantoro, 2017:6).

Kemampuan representasi kimia peserta didik sangat dipengaruhi oleh proses pembelajaran di kelas, praktikum di lab dan buku-buku/sumber pembelajaran yang digunakan. Realitas di lapangan, umumnya pembelajaran kimia belum mengembangkan secara utuh ketiga level tersebut, sehingga menghambat kemampuan pebelajar dalam memecahkan masalah (Sopandi & Murniati, dalam Farida 2011:6). Umumnya guru dalam pembelajaran membatasi pada level representasi makroskopik dan simbolik, sedangkan kaitannya dengan level submikroskopik diabaikan (Tasker & Dalton, dalam Farida 2012:1). Masalah tersebut diindikasikan akibat kurangnya kemampuan guru menggunakan dan menghubungkan tiga level representasi dalam pembelajaran. Oleh karena itu perlu dipersiapkan calon guru yang handal dengan membekali kemampuan interkoneksi multiple level representasi (IMLR), sehingga kelak mereka dapat menerapkan kemampuan itu dalam pembelajaran kimia.

Hasil penelitian menyebutkan bahwa peserta didik mengalami kesulitan dalam ilmu kimia akibat ketidakmampuannya mempresentasikan dan menjelaskan struktur serta proses pada tingkat submikroskopik (Devetak *at al.*, dalam Farida

2012:1). Kesulitan tersebut diduga karena dalam proses pembelajarannya tidak melibatkan ketiga level representasi kimia. Ketiga level representasi tersebut harus diajarkan secara eksplisit dan terintegrasikan secara seimbang dalam proses pembelajaran. Hal ini disebabkan antara level makroskopik, submikroskopik dan simbolik mengandung konsep-konsep yang tidak bisa dipisahkan dan saling berhubungan (Treagust & Chandrasegaran, dalam Farida 2012:1). Secara sistematis perlu diaplikasikan dalam bentuk bahan ajar untuk mengakomodasi pemahaman siswa (Cheng & Gilbert, 2009:29).

Bahan ajar yang dapat digunakan untuk menjelaskan ilmu kimia adalah bahan ajar yang dapat menghubungkan tiga level representasi kimia yaitu level makroskopik, level submikroskopik, dan level simbolik (Gkitzia, *et al.*, 2011:9). Umumnya dalam penyusunan dan proses pembelajaran kimia saat ini bahan ajar yang digunakan adalah bahan ajar yang tidak mengandung pembahasan mengenai level submikroskopik. Seharusnya bahan ajar yang digunakan adalah bahan ajar yang lebih memperhatikan pemaparan konsep terkait penerapan representasi kimia. Representasi kimia ini mempunyai peranan penting dalam menjelaskan suatu konsep, pada level makroskopik konsep dijelaskan secara menyeluruh, direpresentasikan melalui level submikroskopik secara visual, dan level simbolik mengacu pada level makroskopik dan submikroskopik dari bagaimana suatu konsep tersebut dilambangkan atau disimbolkan (Chittleborough & Treagust, 2013:7).

Hubungan antara konsep reaksi redoks yang bersifat abstrak dapat dijelaskan dalam sebuah bahan ajar berorientasi tiga level representasi kimia yang

memadukan antara teks, gambar nyata, atau grafik, video serta tabel dalam mentransfer ilmu kimia untuk mempermudah peserta didik dalam memahami fenomena kimia (Gilbert, 2011:8). Adanya proses pembelajaran dengan tiga level representasi diharapkan mampu untuk menjembatani proses pemahaman peserta didik terhadap konsep-konsep kimia.

Berdasarkan hasil penelitian, bahan ajar telah dilakukan oleh Nurpratami (2017), Haviyani (2015), Fariza (2015), Pitriani (2016), dan Andriyani (2017) pada konsep Laju Reaksi, Sel Volta, Asam Basa, Sifat Koligatif Larutan, dan Keseimbangan Kimia. Namun pada konsep Reaksi Redoks belum ada yang meneliti. Maka dari itu, peneliti akan mencoba melakukan penelitian dengan judul **“Pengembangan Bahan Ajar Pada Konsep Reaksi Redoks Berorientasi Tiga Level Representasi Kimia”**

B. Rumusan Masalah Penelitian

1. Bagaimana tampilan bahan ajar pada konsep reaksi redoks yang berorientasi tiga level representasi kimia?
2. Bagaimana hasil uji validasi bahan ajar pada konsep reaksi redoks yang berorientasi tiga level representasi kimia?
3. Bagaimana hasil uji kelayakan bahan ajar pada konsep reaksi redoks yang berorientasi tiga level representasi kimia?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, maka penelitian ini secara khusus bertujuan sebagai berikut :

1. Mendeskripsikan tampilan bahan ajar pada konsep reaksi redoks berorientasi tiga level representasi kimia.
2. Mendeskripsikan hasil uji validasi bahan ajar pada konsep reaksi redoks berorientasi tiga level representasi kimia.
3. Mendeskripsikan uji kelayakan bahan ajar pada konsep reaksi redoks berorientasi tiga level representasi kimia.

D. Manfaat Hasil Penelitian

Secara umum penelitian ini diharapkan agar kita dapat memilih bahan ajar yang tepat sehingga dapat memperbaiki kualitas pembelajaran kimia, khususnya pembelajaran pada pokok bahasan reaksi redoks.

Secara khusus, manfaat penelitian adalah sebagai berikut:

1. Bagi peserta didik, bahan ajar dapat dijadikan sebagai sumber belajar dalam mempelajari konsep reaksi redoks.
2. Bagi guru, dapat memberikan alternatif bahan ajar yang digunakan sebagai sumber belajar dalam proses belajar mengajar pada konsep reaksi redoks serta mengetahui kedalaman materi Reaksi Redoks khususnya dalam aspek representasi kimia dan memberikan pengetahuan tentang bahan ajar yang digunakan.
3. Bagi peneliti, pengembangan bahan ajar ini dapat dijadikan modal awal untuk dapat mengembangkan bahan ajar pada konsep yang lain.

E. Definisi Operasional

Definisi operasional memuat istilah-istilah tertentu yang dapat memudahkan penulis dalam menjelaskan fokus penelitian, diantaranya:

1. Bahan ajar : Seperangkat sarana yang digunakan untuk proses pembelajaran (Gkitzia, *et al.*, 2011:9)
2. Reaksi redoks : Merupakan reaksi penerimaan dan pelepasan elektron (adanya transfer elektron), atau reaksi redoks adalah reaksi terjadinya penurunan dan kenaikan bilangan oksidasi (adanya perubahan biloks) (Silberberg, 2015:129)
3. Tiga Level Representasi : Merupakan suatu pembelajaran yang menggunakan berbagai mode representasi untuk memfasilitasi keterhubungan tiga level representasi kimia (makroskopik, submikroskopik, dan simbolik) (Ida Farida, 2012:6).
4. Representasi Makroskopik : Merupakan fenomena nyata yang dapat terlihat dan diamati langsung (Chittleborough & Treagust, 2013:7).
5. Representasi Submikroskopik : Merupakan fenomena nyata yang terdiri dari tingkat partikulat yang dapat digunakan dan menggambarkan pergerakan (elektron, molekul, partikrl atau atom) (Chittleborough & Treagust, 2013:7).
6. Representasi Simbolik : Merupakan fenomena yang disajikan mengacu pada bagaimana suatu fenomena tersebut dilambangkan atau disimbolkan (Devetak, 2013:5).

F. Kerangka Pemikiran

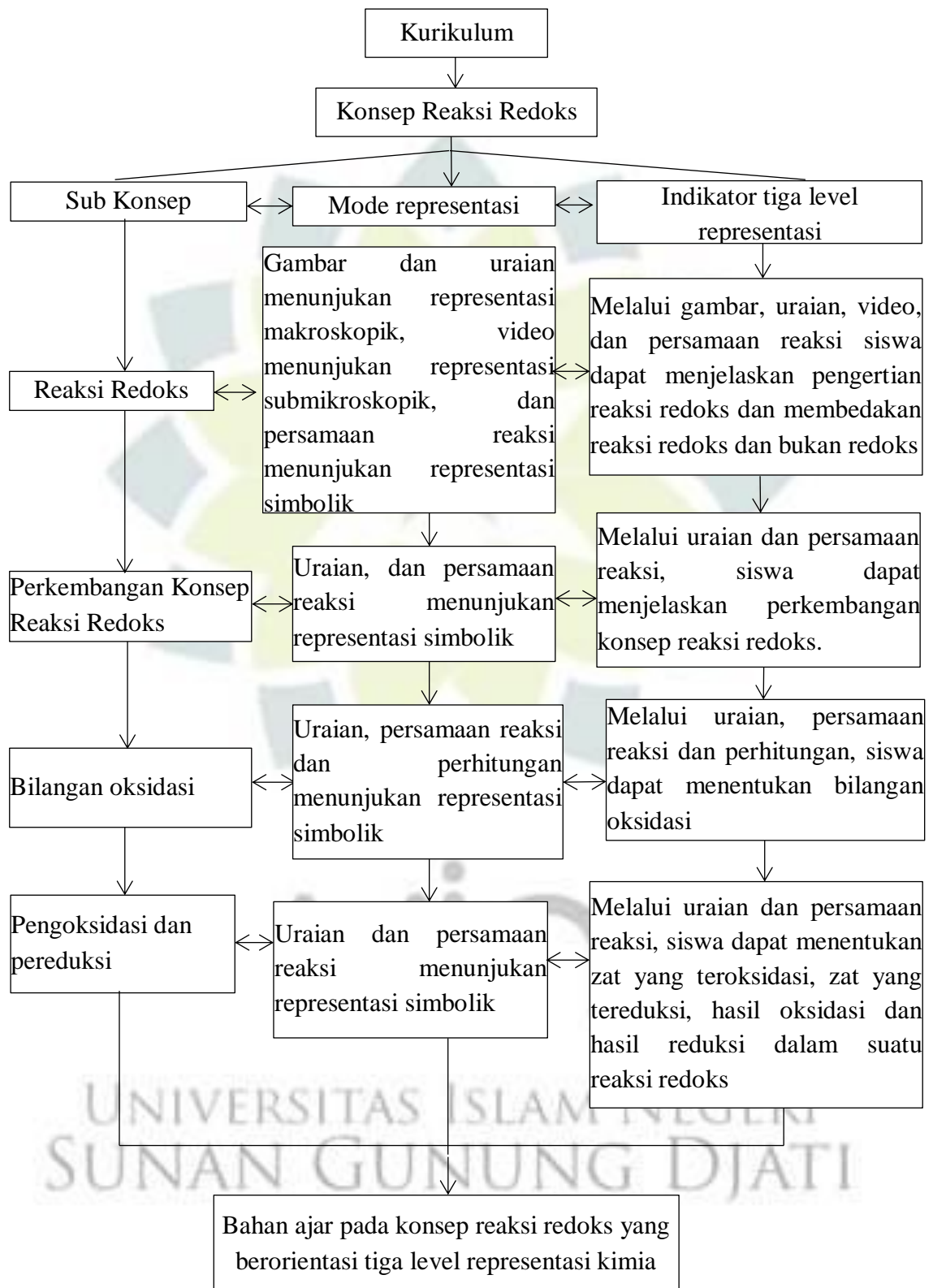
Penelitian ini merujuk pada kurikulum pembelajaran yang digunakan, disesuaikan dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar untuk konsep reaksi redoks yang kemudian diturunkan kedalam indikator dan disesuaikan dengan tujuan pembelajaran yang lebih menekankan pada konsep makroskopik, sub-

mikroskopik, dan simbolik. Maka dalam proses pembelajarannya peserta didik diharapkan mampu memahami karakteristik tiga level representasi.

Tiga level representasi merupakan suatu karakteristik kimia yang dikategorikan kedalam tiga tingkat representasi yaitu tingkat makroskopik (hal nyata yang bisa terlihat), sub-mikroskopik (hal nyata yang terdiri dari tingkat partikulat yang dapat digunakan dan menggambarkan pergerakan elektron, molekul, partikel, atau atom), simbolik (terdiri dari berbagai macam representasi berupa gambar, unsur, bentuk aljabar, dan kompulasi representasi submikroskopik).

Dari karakteristik tiga level representasi kimia pada konsep reaksi redoks kemudian dibuat suatu bahan ajar yang berorientasi pada tiga level representasi kimia. Secara sistematis kerangka pemikiran tersebut dapat digambarkan sebagai berikut.





Gambar 1.1 Kerangka Pemikiran

G. Hasil-hasil Penelitian yang Relevan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Ida Farida *et al.*, 2017) dengan judul pengembangan bahan ajar pada materi laju reaksi berorientasi multipel representasi kimia. Validasi konten dilakukan melalui pertimbangan enam orang ahli materi. Subjek uji coba kelayakan adalah tiga guru sekolah menengah atas dan 20 orang siswa. Hasil validasi terhadap aspek kejelasan materi sebesar 0,89, aspek elemen pendukung sebesar 0,89, dan aspek tampilan sebesar 0,93. Dari hasil uji kelayakan mendapat respon yang baik sebesar 80%, respon yang menyatakan cukup 17,78% dan respon yang menyatakan kurang sebesar 2,22%. Berdasarkan hasil validasi dan uji coba diperoleh kesimpulan bahwa bahan ajar yang dikembangkan layak digunakan dalam pembelajaran kimia.

Fariza (2015) dengan judul pengembangan bahan ajar berorientasi multiple representasi kimia pada materi asam basa dan mendapatkan respon baik sebesar 83,4%. Berdasarkan hal tersebut, sehingga bahan ajar asam basa berorientasi representasi kimia layak digunakan sebagai sumber belajar dalam proses pembelajaran.

Maryamah, *et al.*, (2017) telah menerapkan bahan ajar sel volta berbasis multiple representasi kimia untuk meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam menghubungkan tiga level representasi. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa 80% setuju jika bahan ajar digunakan dalam pembelajaran kimia dan 95% setuju bahan ajar berbasis multiple representasi kimia dapat memberikan kemudahan dalam menghubungkan tiga level representasi kimia (makroskopik, submikroskopik, dan simbolik).

Pitriani (2016) dengan judul pengembangan bahan ajar pada materi sifat koligatif larutan berorientasi multipel representasi kimia. Uji validasi dilakukan kepada lima orang validator. Aspek yang dinilai yaitu aspek kejelasan materi, aspek elemen pendukung, dan aspek tampilan bahan ajar. Dari hasil validasi bahan diperoleh rata-rata r_{hitung} 0,88 untuk aspek kejelasan materi, 0,84 untuk aspek elemen pendukung, dan 0,83 untuk aspek tampilan. Uji kelayakan dilakukan kepada 17 orang siswa kelas XII diperoleh 81,7% memberikan respon baik, 15,0% memberikan respon cukup, dan 3,3% memberikan respon kurang. Berdasarkan hal tersebut, bahan ajar layak digunakan sebagai sumber belajar.

Helsy & Andriyani (2017) dengan judul pengembangan bahan ajar pada materi kesetimbangan kimia berorientasi multipel representasi kimia. Hasil validasi kepada enam orang ahli materi terhadap bahan ajar diperoleh hasil rata-rata pada semua aspek sebesar 0,88. Berdasarkan hasil uji coba kelayakan terhadap 20 orang siswa menengah atas diperoleh persentase rata-rata yang mengatakan baik sebesar 88,5%. Berdasarkan hasil validasi dan uji coba terbatas, bahan ajar dinyatakan layak dan produk bahan ajar dapat digunakan sebagai sumber belajar.

Haviyani *et al.* (2015) dengan judul pengembangan bahan ajar pada materi sel volta berorientasi multipel representasi kimia. Dari penelitian yang dihasilkan suatu produk bahan ajar yang memiliki karakteristik penyajian materi dengan menghubungkan tiga level representasi (level makroskopik, level submikroskopik dan level simbolik) dilengkapi dengan mode representasi berupa gambar dan multimedia. Validasi konten dilakukan melalui pertimbangan 6 orang ahli materi

dan uji coba kelayakan bahan ajar terhadap 20 orang mahasiswa. Berdasarkan hasil validasi dan uji coba diperoleh kesimpulan bahwa bahan ajar yang dikembangkan layak digunakan dalam pembelajaran kimia.

Susanto, Suyatno, & Madlazim (2014) dalam penelitiannya tentang Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kimia Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD Berbasis *Multiple* Representasi untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Pokok Bahasan Reaksi Reduksi Oksidasi di Kelas X SMA Trimurti Surabaya mengemukakan bahwa perangkat pembelajaran Kimia dengan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbasis *multiple* representasi untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada pokok bahasan reaksi reduksi oksidasi di kelas X SMA layak digunakan dalam pembelajaran.

Nugraha, Binadja, & Supartono (2013) dalam penelitiannya tentang pengembangan bahan ajar reaksi redoks bervisi SETS berorientasi konstruktivistik untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Analisis data menunjukkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$. Hal ini membuktikan bahwa terdapat peningkatan nilai yang signifikan dari *pre test* ke *post test* yang diuji dengan soal tes uraian. Berdasarkan hasil yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa bahan ajar yang dikembangkan memenuhi kriteria valid, efektif, praktis, dan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Bahan ajar tersebut dapat direkomendasikan untuk diperbanyak dan digunakan pada proses pembelajaran yang sesungguhnya.

Marliana (2015) dalam penelitiannya menyatakan bahwa pengembangan bahan ajar berorientasi *multiple* representasi kimia pada materi elektrolisis. Berdasarkan hasil uji coba kelayakan terhadap siswa menengah atas diperoleh

persentase rata-rata yang mengatakan baik sebesar 76,5 %. Sehingga bahan ajar elektrolisis berorientasi multiple representasi kimia layak untuk digunakan sebagai sumber bahan ajar dalam proses pembelajaran.



uin

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG